



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

Anàlisi econòmic de les expropiacions degudes a la construcció d'infraestructura pública

Treball realitzat per:
Xavier Llaó Soler

Dirigit per:
Àlvar Garola Crespo

Grau en:
Enginyeria Civil

Barcelona, 19 de setembre de 2016

Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori

TREBALL FINAL DE GRAU



RESUM

Les expropiacions han sigut imprescindibles d'ençà que va aparèixer la necessitat de fer una ordenació lògica de les ciutats més desenvolupades, per tant, per raons d'urbanisme.

En aquest projecte es vol veure quin és el funcionament del sistema expropiatori actual, veure quins són els seus punts febles per poder-los tractar a part, i finalment poder comparar-los amb altres països. En aquest cas els països han sigut França, per proximitat, i Canadà, pel fet que tot i tractar-se d'un país llunyà està dintre de la Commonwealth. Resulten ser països que tot i buscar un mateix fi presenten diferències notables de plantejament a l'hora de procedir en tots els passos que el procés expropiatori comporta.

Per altra banda, en tota aquesta etapa de recerca teòrica es busca si en algun cas es té algun tipus de consideració ambiental en les expropiacions. Aquest resulta ser un punt fort dintre del projecte, amb l'objectiu de busca connexió entre ambdós temes.

Vista la part més teòrica s'inicia una part pràctica. Primerament, s'escullen dos projectes acadèmics sobre els quals fer un estudi. Aquest consistirà en una primera part de reconeixement del projecte, procurant que els annexos d'expropiacions i medi ambient estiguin ben tractats, per després procedir a fer estudi de l'anàlisi multicriteri buscant veure com de sensibles es mostren les alternatives als canvis de pes del factor ambiental. D'aquesta primera part s'observa que com era d'esperar, les alternatives més respectuoses amb el medi ambient són les més beneficiades, tot i que sense suposar un gran canvi de puntuacions respecte al multicriteri inicial.

La segona part consistirà a variar el mètode expropiatori, per deixar de banda les indemnitzacions que s'abonen als expropiats i donar pas a la monetització dels intangibles dels factors ambientals. Amb aquest canvi metodològic es prima la pèrdua real de la població, buscant un sentit més racional, i s'aparten les indemnitzacions perquè siguin tractades a part. Amb aquest mètode s'obté el vincle clar entre expropiacions i pèrdues ambientals que es buscava.



RESÚMEN

Las expropiaciones han sido indispensables desde la aparición de la necesidad de hacer una ordenación lógica de las ciudades más desarrolladas, por lo tanto, por razones de urbanismo.

En este proyecto se quiere ver cuál es el funcionamiento del sistema expropiatorio actual, ver cuáles son sus puntos débiles para poder tratar-los separadamente, y finalmente poder hacer una comparación con otros países. En este caso los países han sido Francia, por proximidad, y Canadá, por el hecho que aún y tratándose de un país lejano forma parte de la Commonwealth. Resultan ser países que, aunque buscan un mismo fin presentan notables diferencias de planteamiento a la hora de proceder en todos los pasos que requiere el proceso expropiatorio.

Por otro lado, en toda esta etapa de búsqueda teórica se quiere ver si en algún caso se tiene alguna consideración ambiental en las expropiaciones. Éste resulta ser un aspecto potente dentro del proyecto, con el objetivo de encontrar la conexión entre ambos temas.

Vista la parte más teórica se inicia una parte práctica. Primeramente, se escogen dos proyectos académicos sobre los que realizar un estudio. Éste consistirá en una primera parte de reconocimiento del proyecto, procurando que los anejos de expropiaciones y de medio ambiente estén bien tratados, para después proceder con la realización de un estudio del análisis multicriterio buscando ver como de sensibles se muestran las alternativas a los cambios de peso del factor ambiental. De esta primera parte se observa que como ya era de esperar, las alternativas más respetuosas con el medio ambiente son las más beneficiadas respecto al multicriterio inicial.

La segunda parte consistirá en variar el método expropiatorio, dejando de lado las indemnizaciones que se abonan a los expropiados y dar paso a la monetización de intangibles de factores ambientales. Con este cambio metodológico se prima la pérdida real de la población, buscando un sentido más racional, i se apartan las indemnizaciones para que sean tratadas aparte. Con este método se obtiene el vínculo claro entre expropiaciones y pérdidas ambientales que se buscaba.



ABSTRACT

Expropriations have been indispensable since the emergence of the need to make a logical ordering of the most developed cities, therefore, for reasons of city planning.

In this project I want to learn which is the operation of the current expropriation system, looking for the weak aspects to treat it separately. Finally, I will be able to make a comparison with other countries. In this case the countries are France, because of proximity, and Canada, because of it is a distant country but it is integrated in the Commonwealth. They are countries that although look for the same objective, they take procedures in different ways.

Furthermore, in this stage of theoretical research I want to find if there are some cases where the environmental consideration is included in the expropriation process. This aspect will be relevant in the project, with the aim of finding the connection between the two issues.

Having regard to the theoretical part, practical part begins. First, I have to choose two academic projects to start a study. This will consist, in the first part, in a review of the project, ensuring that the annexes of expropriations and environment are well treated, and then proceed with a study of multicriterion analysis, trying to see how sensitive the alternatives are when I propose changes in the weight of environmental factor. In this first part I can see that the alternatives more respectful with the environment are the ones who have the best improve in the final punctuation.

The second part will propose a change in the expropriation method. Compensations to people affected by the expropriation will not be considered. I will take the economic value of the environmental intangibles that people will lose with the construction. With this methodological change I want to give and extra value to the real losses, looking for a more rational method. Compensations have to be studied in a different project. With this method I can obtain the link between the expropriations and the environmental losses.

ÍNDIX

1. Introducció	3
2. Conceptes generals.....	5
2.1. Què és?	5
2.2. D'on apareix la necessitat?	5
2.3. Tipus d'expropiacions	7
3. Expropiacions a Espanya	8
3.1. Metodologia d'aplicació	8
3.2. Valoració de béns i drets	10
3.3. Procediments especials	11
3.4. Reversió d'expropiacions	12
4. L'expropiació forçosa a Catalunya. Actualitzacions i comentaris	13
4.1. Altres valoracions, que no són del sòl. Indemnitzacions per activitats econòmiques i criteris jurisprudencials	13
4.2. Qüestions procedimentals en l'expropiació forçosa	19
5. Expropiacions estrangeres	23
5.1. Expropiacions a França	23
5.2. Expropiacions a Canadà	27
5.3. Comparativa entre Espanya, França i Canadà	30
6. Llei d'avaluació ambiental	33
7. Patró de crítica de projectes	37
8. Cas d'estudi 1: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE LA C-14 A SU PASO POR OLIANA.....	41
9. Cas d'estudi 2: CONDICIONAMENT DE LA CARRETERA BERGA-SANT LLORENÇ DE MORUNYS PK 19 AL 24	58
10. Monetització d'intangibles: variació metodològica en l'anàlisi Cost-Benefici	73



10.1.	Cas d'estudi 1: Proyecto constructivo de la variante de la C-14 a su paso por Oliana.....	77
10.2.	Cas d'estudi 2: Condicionament de la carretera Berga – Sant Llorenç de Morunys PK 19 al 24	78
11.	Conclusions	80
12.	Bibliografia	83

Annex 1. Entrevista amb en Damià Calvet

Annex 2. Càlcul



1. Introducció

Cada dia trepitgem infraestructures públiques per anar a estudiar, a treballar o a comprar, que anteriorment van ser camps, fàbriques i boscos entre d'altres. El que es planteja en aquest projecte és fer un pas més en el terreny de les expropiacions i dotar-les d'una plusvàlua ambiental.

L'objectiu serà veure com funciona el sistema expropiatori actual, quines situacions es contemplen i de quines se n'oblida, i sobretot intentar aprofundir en els punts on la legalitat queda més destapada i la varietat de procediments i opinions és més diversa. Com és lògic després del paràgraf anterior, el principal punt de mira en aquests buits legislatius serà l'apartat del medi ambient, però sense oblidar en cap cas els altres temes que sorgeixin. Per altra banda es buscarà completar aquests buits comparant procediments utilitzats en altres estats, per així poder acabar fent una comparativa i veure els punts flacs d'aquests països, però sobretot els dels sistemes l'espanyol i català, que són els que ens afecten directament.

Un punt interessant també serà veure el tracte que es dona a expropiacions on hi hagin involucrades activitats empresarials, amb la varietat de casuística que es presenta i la lleugera atenció que se'n dona en la llei, i per tant, veure també els procediments que s'acaben adoptant per cobrir aquesta manca de guia legal.

Ja es pot avançar que en clau ambiental el marge de millora és enorme i que la literatura expropiatòria no contemplarà la gran majoria dels casos. És aquí on s'entra en un aspecte pràcticament filosòfic, que rau a entendre el medi ambient com un bé de tothom o de ningú. S'haurà de veure per tant fins a quin punt s'hauria d'indemnitzar d'una manera quantitativa per raons ambientals, monetitzant les actuacions ambientals per incloure-les en l'anàlisi cost-benefici d'un projecte, o per altra banda, seria més adequat veure quines opcions d'incloure restriccions ambientals en l'estudi d'alternatives estan a l'abast de ser factibles i buscar així una compensació: no es pot indemnitzar a ningú com a tal però per contra s'estrenyen les mesures de restricció.

Cal tindre en compte que monetitzar valors ambientals pot ser objecte de crítica i com és obvi, que uns valors acceptables per un conjunt poden no ser ni de bon tros els que creuen adequats en un altre. Intervenien factors intel·lectuals, culturals i fins i tot polítics. Entra en joc de nou aquest vessant filosòfic del tema que s'haurà d'estudiar detingudament per satisfer el gran volum de població.



Per aconseguir veure fins a quin punt és millor una alternativa o una altra, i aprofitant que aquest és un projecte acadèmic, es consultaran altres projectes constructius acadèmics que seran l'objecte d'estudi i posada en pràctica de tota la teoria consultada.



2. Conceptes generals

2.1. Què és?

Si es pren una definició literal seguint el diccionari de la *Real Academia Española*, la definició obtinguda és la següent:

“Acció d'expropiar, és a dir, privar a una persona de la titularitat d'un bé o d'un dret, donant-li a canvi una indemnització. S'efectua per motius d'utilitat pública o d'interès social previstos en les lleis.”¹

Utilitzant termes més relacionats amb l'enginyeria, el terme expropiació correspon a un sistema d'obtenció de terrenys per part de l'Administració Pública. Aquesta obté el terreny necessari, l'urbanitza segons el planejament territorial i en alguns casos el ven posteriorment. Aquest sistema s'aplica a polígons d'actuació urbanística complets i la delimitació de l'àmbit ha d'anar acompanyada d'una relació de les persones propietàries i d'una relació dels béns i drets afectats.

Entrant en conceptes més legislatius, el seguit de procediments a l'hora d'expropiar es recullen en la *Ley de Expropiación Forzosa* i s'analitzaran en apartats propers.

2.2. D'on apareix la necessitat?

Cal fer un pas enrere en el temps per trobar la necessitat ineludible de regular legalment l'ordenació del sòl, per tal d'aconseguir un desenvolupament orgànic de les zones i fugir del desordre en el creixement de les grans àrees urbanitzades. Per tant, la primera necessitat d'expropiar ja es veu que no apareix per necessitats d'infraestructura pública, que és el cas que es vol estudiar en aquest projecte, sinó que apareix per necessitats d'urbanisme per després adaptar-se a l'àmbit de les grans infraestructures d'enginyeria civil.

El punt de partida el trobem a les ciutats. Segons el llibre de Martínez Sánchez-Arjona [Madrid, 1962], els processos d'industrialització de les grans ciutats va provocar un gran creixement sobtat, tant a causa dels nouvinguts que abandonaven el camp per provar fortuna a la indústria, com per l'augment de natalitat conseqüència d'aquesta migració.

¹ Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española. Fecha consulta: Enero 2016



D'aquest creixement desordenat apareix la idea que poders públics puguin regular l'ordenació territorial, per així poder-la compensar i uniformitzar: àrees residencials amb tots els serveis necessaris, zones verdes i ordenació lògica de l'entramat de carrers. D'aquesta manera es vol aconseguir reorganitzar la població perquè no apareguin grans zones congestionades amb molta densitat demogràfica en comparació a d'altres més despoblades.

Aquesta nova filosofia de regulació territorial es basarà en dues premisses ben marcades. La primera serà la d'assegurar disponibilitat de terrenys per cada un dels usos, de tal manera que s'aconsegueixi una millor rendibilitat social i econòmica de tots ells. La segona és la de regular els terrenys edificables de forma lògica per tal de minimitzar les possibilitats d'especulació immobiliària, que impedeixen el bon funcionament de l'urbanisme i les necessitats d'habitatge de la població.

De tota aquesta necessitat de revisió i replantejament del territori és d'on apareix el sentit de l'expropiació. Clar està que expropiacions com a tal n'hi ha hagut sempre, però és en aquest moment quan cal fer-ne una revisió acurada, per tal de redactar una legislació, que s'aprovi i sigui la base de partida sobre la qual poder dissenyar el nou model de ciutat orgànica.

Per tant el sentit de l'expropiació està molt clar, si no hi ha expropiació, no hi ha canvi, i sense canvi l'urbanisme està destinat irrevocablement al caos.

Però ara cal portar aquesta visió cap a l'enginyeria, que és el tema que ens ocupa. L'exemple més clar en el qual apareix l'expropiació és en l'aparició de l'extensa xarxa viària que sobretot des dels anys 70 no ha parat de créixer, per el dia d'avui oferir la màxima connectivitat i la menor congestió possible entre nodes d'interès. Ja sigui per la construcció d'una nova via, la remodelació o la millora entre d'altres, la necessitat d'expropiar apareix.

Posant-nos en el cas d'una nova construcció, per exemple una nova carretera que connecti dos pobles, la primera necessitat d'expropiar apareix en la possibilitat de realitzar l'obra. Tots els terrenys afectats pel traçat de la via hauran de ser expropiats totalment o parcial. Però si mirem més enllà, no acaben aquí les expropiacions. Durant el procés de construcció es necessitaran espais on tindre material, maquinària, etc., que segurament un cop acabada l'obra no seran més utilitzats, per tant se'ls haurà d'expropiar temporalment. I anant encara més enllà, un cop finalitzada la infraestructura, aquesta necessitarà uns serveis de



manteniment, que no sempre tindran accés per la pròpia via, per tant hi haurà d'haver uns terrenys amb camins en forma de via d'accés que patiran una expropiació en forma de dret d'ús per accedir a la infraestructura.

En resum, el paper de les expropiacions és fonamental per tal del bon funcionament i servei de les infraestructures públiques que utilitzem diàriament, i com és obvi només busquen el màxim benefici social.

2.3. Tipus d'expropiacions

Es poden donar tres tipus d'expropiació, tal com està contemplat al *Boletín Oficial del Estado*, segons els tipus d'afectació o d'ús que es vulgui donar al terreny tractat:

- Expropiació de domini: es dona quan l'administració es fa amb la totalitat dels drets d'un terreny. L'antic propietari és indemnitzat i perd de forma irrevocable la zona expropiada. És el cas de les grans obres d'infraestructures, que comporten grans construccions.
- Expropiació ocupacional temporal: és el cas dels terrenys veïns als d'expropiació de domini. Aquests són necessaris per accedir-hi durant la construcció de la infraestructura i l'ús que se'ls hi dona és principalment de pas. En aquest cas l'Administració està obligada a tornar el terreny al seu propietari al final de les obres i que aquest estigui en el mateix estat que quan es va expropiar. En cas que no fos així, el propietari té dret a demanar una indemnització pels danys causats. Cal dir que és normal que apareguin desperfectes degut al pas de molta maquinària pesant (arbres arrencats, sistemes de reg danyats, etc.).
- Expropiació per servitud: en aquest cas el terreny segueix sent del seu propietari però es veuen afectats alguns drets. Aquest prenen restriccions de diversos caràcters: de pas, de prohibició d'activitat, etc. La situació més habitual segueix sent el de pas, per exemple pel pas de tècnics a una instal·lació propera. És molt important en aquest tipus d'expropiacions que quedin ben definits els drets que pren l'Administració, ja que és l'única manera que la indemnització que ha de rebre el propietari sigui la més justa possible (es rebrà en funció del nivell de restricció imposat).



3. Expropiacions a Espanya

En aquest apartat es vol veure de quina forma es procedeix a l'estat espanyol a l'hora d'expropiar, com es fan les valoracions i veure si es contemplen casos especials o de reversió. Per fer-ho s'ha consultat el *Reglamento de la Expropiación Forzosa* publicat al Boletín Oficial del Estado, BOE.

3.1. Metodologia d'aplicació

Aquesta metodologia segueix quatre períodes: declaració d'utilitat pública o d'interès social, necessitat d'ocupació de béns o d'adquisició de drets, justipreu i pagament i presa de possessió. Aquestes quatre etapes van de la mà d'unes altres quatre etapes en l'apartat jurídic-administratiu: autorització, aplicació a un bé o dret en concret, fixació de la indemnització i consumació de la relació que s'estableix entre Administració i expropiat amb el pagament i la presa de possessió.

Entrant més al detall del que suposa cada una de les quatre etapes tenim el següent:

a) DECLARACIÓ D'UTILITAT PÚBLICA O D'INTERÈS SOCIAL

S'ha de fer entendre que en cap cas la voluntat d'expropiació és deguda a interessos lucratiu privats, esgotant tots els arguments que afavoreixin aquesta visió. Això implica que l'expropiació es fa a fi d'executar una obra d'utilitat pública, entenent com a utilitat pública una declaració que en cap cas pot permetre no realitzar l'obra degut a no ferir interessos patrimonials de l'expropiat. Dit d'una altra manera, un cop s'ha declarat bé d'utilitat pública ja no es pot fer marxa enrere.

b) NECESSITAT D'OCUPACIÓ DE BÉNS O D'ADQUISICIÓ DE DRETS

Ens trobem davant d'una dualitat de procediment: per una banda de caràcter ordinari, seguint els temps de fase estipulats per la llei, i per l'altra banda de caràcter urgent.

En el cas de caràcter ordinari l'Administració redacta un expedient en el qual es concreten els béns i drets afectats per l'expropiació i s'obre un període d'informació pública. Des que s'obre aquest període, l'afectat té deu dies per presentar un recurs. Seguint aquest procediment ordinari, aquesta etapa té una durada màxima de vuitanta-sis dies.



Ens els projectes en els quals s'inclou la descripció detallada de les zones a expropiar, la declaració de necessitat d'ocupació va implícita amb l'aprovació del projecte.

Per altra banda, quan ens trobem davant de la declaració de caràcter urgent és quan apareix el conflicte Administració-expropiat. Un cop aprovada aquesta declaració l'ordre dels períodes es veu alterat, de manera que el pas immediatament posterior a la necessitat d'ocupació passa a ser la presa de possessió, per posteriorment realitzar la determinació del justipreu i finalment el pagament. D'aquesta manera l'expropiat ja no és propietari del bé o dret afectat sense saber quina indemnització rebrà.

Sol passar que aquesta segona opció sigui molt utilitzada degut als ajustats calendaris inicials d'execució d'obres d'aquest tipus.

c) JUSTIPREU

El que busca l'Administració és l'automatització màxima d'aquesta etapa. Antigament el procediment consistia en el peritatge de l'immoble per part d'un pèrit de l'Administració i un altre de l'expropiat, amb la variació de preu deguda als interessos de cada un d'ells, i la posterior aparició d'un mediador en forma de tercer pèrit que tancava el procés.

A causa de la complexitat i lentitud d'aquest procés i l'afegit del desconeixement de l'immoble a taxar que sovint patien els pèrits, es crea un grup de Jurats Provincials d'Expropiació. La seva funció consisteix a eliminar la figura dels tres pèrits, agilitzar el procés i donar taxacions més objectives, ja que són específics d'una zona i la coneixen bé. Aquests jurats tenen tant funció pericial com jurídica i van acompanyats d'un magistrat i un notari.

Amb aquest canvi l'Administració aconsegueix reduir la determinació del justipreu dels 174 dies com a màxim fins als 58, distribuïts així: vint dies per l'Administració per acceptar o refusar la proposta econòmica del jurat, el full d'apreu, vint dies per presentar aquest full a l'expropiat, deu dies per tal que aquest accepti o refusi la proposta i en cas de no acord, vuit dies més per la resolució executòria de l'Òrgan establert.

Finalment cal diferenciar els béns immobles entre finques urbanes i rústiques. En el cas de les urbanes, la determinació del valor d'un solar és pràcticament automàtica, ja que va a efectes d'arbitri municipal sobre l'increment del valor més un deu per cent a favor de l'expropiat. En cas d'edificis és per l'automatització, ja que entren en joc valors com l'estat i la contribució urbana. Pel que fa a les finques rústiques es consideren els valors de cadastre



i amillament. S'incrementa el valor en un cinc i un deu per cent respectivament a favor de l'expropiat.

d) PAGAMENT I PRESA DE POSSESSIÓ

És l'últim pas i no té cap misteri si el procediment segueix el curs natural i l'obra s'executa tal com s'havia planejat. La controvèrsia apareix quan per algun motiu es decideix tirar enrere l'obra i no executar-la. En aquest cas l'Administració té dret a notificar la no execució de l'obra, que no el deure. Per tant, a l'expropiat pot no notificar-se-li aquest canvi de plans.

3.2. Valoració de béns i drets

En qualsevol dels casos, les valoracions que puguin fer l'expropiat, l'Administració i el Jurat Provincial d'Expropiacions sempre s'han de basar en els criteris estimatius que figurin en la pròpia valoració.

En el cas de finques rústiques es valoraran sempre seguint el patró de les propietats de similars característiques físiques i d'ubicació que hagin sigut valorades anteriorment.

Les indemnitzacions dels arrendataris només tindran continuïtat en el cas de privació definitiva de l'activitat. En el supòsit d'ocupacions temporals només s'indemnitzarà per les pèrdues resultants de la parada temporal d'activitat.

Pels casos de camps de conreu i treballs de camp similars, s'abonarà la quantitat que s'hagués percebut a raó de la remesa que s'estigués fent en el moment de declaració d'expropiació.

El justipreu d'una porció d'un terreny mai podrà ser superior al que l'Administració hagués estat disposada a abonar per la totalitat del mateix.

Finalment el premi d'afecció serà abonat únicament als propietaris de les finques expropiades i als arrendataris que s'hagin vist obligats al tancament de la seva activitat econòmica. Aquest premi serà un 5% sobre el valor dels béns i drets expropiables, sense comptabilitzar possibles indemnitzacions addicionals, pels propietaris i un 5% directe pels arrendataris. Pel cas de propietaris o arrendataris que tot i l'expropiació puguin seguir utilitzant amb normalitat els seus béns i drets afectats, no podran rebre el premi.



3.3. Procediments especials

Com resulta obvi, en matèria d'expropiacions els casos diferents i estranys estan a l'ordre del dia. Per aquest motiu la intenció de la llei és recollir els més habituals i fàcilment regulables per tal d'agilitzar la burocràcia quan apareguin. De totes maneres, els casos molt singulars i poc freqüents han de rebre un tracte individualitzat encara que això provoqui un sobreesforç i sobrecost i per tant es tracten seguint la legislació general. Els principals casos especials que es tracten són els següents:

- Expropiació de grans zones: si s'hagués de tractar bé per bé, el procediment s'aniria allargant fins a límits inacceptables. És per això que es proposa l'expropiació no per béns sinó que per polígons sencers o agrupacions de béns. D'aquesta manera la valoració com a conjunt s'accepta com a la més objectiva de totes i la més fàcilment regulable i tractable.
- Expropiacions degudes a l'incompliment per part del particular de les obligacions pactades en matèria d'ús del bé: normalment es tracta de propietats destinades per regulació legal a ús social. L'Administració permet que el propietari no en perdi aquest títol i en pugui treure benefici personal de l'explotació, tot i que en l'acord ja està estipulat que el no compliment d'aquesta funció suposa l'expropiació. El problema apareix quan aquest propietari incompleix el pacte d'ús social acordat. Llavors és quan l'Administració es veu obligada a expropiar, tot i que intenta que sempre sigui a favor d'un altre particular que estigui disposat a seguir l'acord d'ús social del bé.
- Trasllats de poblacions senceres degudes a obres de molta envergadura: és el cas més difícil de tractar i quan s'ha donat ha hagut de rebre un tracte individualitzat. Per la propera reforma en la llei es vol incloure unes directrius a l'hora d'aquest cas, ja que és molt difícil la coordinació de totes les expropiacions.
- Expropiacions de béns amb valor artístic, històric i arqueològic i administració militar: són casos especials tot i que no suposen problemes, per tant es tracten seguint la legislació general.



3.4. Reversió d'expropiacions

Es troben diferents escenaris davant els quals l'expropiat pot voler revertir el procés d'expropiació per recuperar els seus antics béns.

- a) L'obra no s'executa o el servei necessari no és implantat: és el cas més clar en què l'usuari vol l'opció de recuperar el que era seu. En el cas que hagin passat cinc anys des de la data en la qual els terrenys van passar a mans de l'Administració sense que s'hagi iniciat cap obra o servei o dos anys després de la data teòrica de posada en servei de la infraestructura, l'usuari afectat té dret a advertir a l'Administració que vol recuperar els seus béns. Si transcorreguts dos anys d'aquest avís l'Administració no ha determinat cap acció davant aquesta proposta, el dret a recuperar els béns s'executa automàticament i s'han de retornar a l'antic propietari.
- b) L'obra s'ha executat o el servei s'ha posat en marxa però hi ha parts sobrants dels terrenys inicialment expropiats: en aquest cas l'Administració hauria d'avisar als usuaris dels terrenys en aquesta situació que tenen el dret a demanar la reversió de les parts no afectades, perquè aquest decideixi si vol acollir-se a aquest dret. Si transcorreguts cinc anys des de la posada en funcionament de l'obra l'Administració no ha enviat cap avís, és l'antic propietari el que té dret a advertir que vol recuperar les parts sobrants.
- c) Per causa de canvis varis desapareix la necessitat d'afectació d'alguns béns: el funcionament és exactament igual que en l'apartat b).

Cal remarcar que l'usuari té dret a adreçar-se al Governador civil per demanar la reversió de l'expropiació, sempre que cregui que es troba en alguns dels tres casos esmentats. El Governador haurà de realitzar un informe amb les comprovacions que cregui necessàries. Un cop entregada aquesta primera resolució a la petició, en cas que l'afectat no hi estigui d'acord es procedirà a l'execució d'un recurs davant l'Administració. Si tres mesos després de l'arribada d'aquest l'Administració no s'ha pronunciat, la petició queda automàticament denegada.

Posant el cas que l'Administració acceptés la reversió s'haurà de revalorar el bé, sigui en la seva totalitat o parcialment, depenent de la situació en què s'estigui. Si aquesta valoració no satisfà a l'expropiat, de nou apareix la figura d'un Jurat d'Expropiació.



4. L'expropiació forçosa a Catalunya. Actualitzacions i comentaris

Els dies 28 i 29 de gener del 2008 es van celebrar a l'Escola d'Administració Pública de Catalunya unes jornades per tractar diversos temes relacionats amb l'expropiació forçosa. Totes les idees que van ser exposades es van recopilar en el llibre *Jornades sobre l'Expropiació Forçosa a Catalunya: Mètodes valoratius i Qüestions Procedimentals*, de Josep-Enric Rebés i Solé i Judith Gifreu i Font.

El que es pretén amb aquest apartat és fer una mirada als temes que menys clar hagin quedat després de la lectura de la llei espanyola, i que segurament són aquells de més difícil interpretació degut a la raresa o singularitat que els acompanya. Amb aquest document és dona una visió més clara de com procedir, si més no en territori català.

4.1. Altres valoracions, que no són del sòl. Indemnitzacions per activitats econòmiques i criteris jurisprudencials

El primer aspecte a destacar quan tractem d'expropiacions, siguin del tipus que siguin, és que com a norma general els afectats ho interpreten com una actuació abusiva i incomprensible però rara vegada hi ha un moment de detenció i anàlisi per comprendre la necessitat o no de l'obra de millora que s'estigui proposant. Se sol veure com un procés amb abús de poder per part de l'Administració, i que més enllà del problema de perdre propietats sol comportar un cost afegit per part del particular, sigui amb advocats, trasllats, o qualsevol acció derivada de l'expropiació.

Pel que fa als estudis de valoració dels sòls, des de sempre s'ha intentat fer la millor interpretació possible i buscar una sistematització per tal de buscar la màxima objectivitat. Per altra banda, quan es parla de valoracions d'activitats econòmiques ens trobem amb un tema molt més verge, que no ha sigut objecte de massa estudis, i que per tant dista molt de ser un procés sistematitzat. També cal afegir la dificultat de què les activitats econòmiques són molt canviants i per tant, trobar un patró d'actuació en aquests casos és molt complexa. Mai serà tan fàcil com fer un trasllat d'un negoci o un tancament, perquè previ a tot això hi va un estudi individualitzat on es valoren temes com la possible pèrdua de clients, de proveïdors, etc. Per tant, i com és d'esperar, cada cas acaba sent una improvisació, un nou



estudi on el fi últim és trobar la solució més compensada pel particular i l'Administració sent la coherència la màxima a seguir.

Aproximació al concepte jurisprudencial d'activitat econòmica, empreses i negocis

Abans d'endinsar-se en la valoració de les activitats econòmiques, empreses o negocis cal saber fer-ne una distinció adequada, que tot i poder semblar una classificació clara, les diferències entre unes i altres no estan tan marcades, ni tan sols en la normativa mercantil.

És important fer la distinció sobretot a nivell burocràtic. Depenent del tipus d'activitat empresarial que es realitzi s'haurà de seguir un procés en els tràmits o un altre. El principal detonant per la determinació són els béns i drets que conformem l'activitat.

Aquests béns i drets poden trobar-se junts o no (físicament), però sempre que tinguin un nexa econòmic entre ells s'han de tractar com un conjunt, i això sí que és sistemàtic. A partir d'aquí, el nombre d'expedients de valoració sí que dependrà de cada bé o dret afectat individualment, però tot dintre d'un sol expedient expropiatori.

La problemàtica d'aquest punt ve en la determinació de quins béns i drets formen part de l'activitat empresarial i quins formen part de la propietat (infraestructura on es desenvolupa l'activitat). És aquí on entra en joc l'apreciació de l'autoritat expropiatòria i on la possibilitat de males discriminacions es dispara. A més, en els casos en els quals propietari de l'activitat i propietari de l'immoble on s'efectua són la mateixa persona, el problema es minimitza perquè el receptor de la indemnització es redueix a una sola persona, però és quan són diferents persones que la confrontació s'accentua. Cap dels dos es conforma amb què l'altre acabi "guanyant" i la varietat d'opinions, interpretacions i arguments a favor dels interessos personals és més que palpable.

Components del preu just corresponent a la indemnització per l'afectació, en seu expropiatòria, d'empreses i activitats econòmiques

Cal deixar clar d'entrada que en la valoració d'empreses i activitats econòmiques s'ha d'ajustar la indemnització al valor real o de substitució patrimonial dels béns i drets expropiats en qualsevol dels casos. A partir d'aquí, i depenent de la casuística de cada cas,



s'haurà d'adoptar el trasllat o el cessament com a solucions, cadascuna d'elles amb mecànica pròpia de valoració.

Per tant, el primer pas tal com s'anticipava en les línies anteriors serà fer la distinció entre el cas de trasllat d'activitat o cessament. Com a norma, la primera possibilitat a estudiar és el trasllat, ja que es parteix de la base que mai es vol obligar al tancament d'un negoci i és només en el cas que aquest no sigui possible que es recorre al cessament.

Es distingeix de la següent manera:

- Cessament: implica el tancament de portes del negoci. Després de les valoracions dels experts s'arriba a la determinació que no és viable la reobertura del negoci podent garantir la continuïtat sense gaires alteracions en el correcte funcionament. Es pot deure a la complexitat del negoci, la necessitat de proximitat amb proveïdors o clients o que la infraestructura que requereix sigui impossible de traslladar o molt costosa de reformar, entre molts altres contextos diversos. En aquests casos en la indemnització s'han de cobrir totes les prestacions de l'activitat econòmica, és a dir el seu valor econòmic global.
- Trasllet: de forma contrària al cessament, després de valorar la possibilitat del trasllat, els experts hi troben viabilitat, per tant s'indemnitzen només les conseqüències perjudicials que ocasiona el canvi d'emplaçament. S'inclou el cessament o suspensió temporal de l'activitat en cas que fos necessari.

En qualsevol dels casos, cessament sempre implica no trasllat i viceversa. Es tracta de processos excloents.

La problemàtica d'aquesta distinció apareix en el moment en què els experts acaben donant com a bones falses determinacions.

En el cas que es declara com inviable el trasllat i s'aprova el cessament d'activitat, la indemnització és més quantiosa, ja que engloba més béns i drets que s'han d'incloure en l'expedient expropiatori. Arran d'això, el gran volum d'expropiats sempre buscaran el cessament, i tots aferrant-se al mateix buit legal: declarar el cessament d'una activitat empresarial no implica la reobertura d'aquesta. Per tant la picaresca està molt clara, l'empresari busca obtenir una indemnització màxima, major que la que tocaria de forma lícita, sense que això impliqui poder seguir desenvolupant la seva activitat. Això deriva



evidentment en un enriquiment més que injustificat i per tant, en un problema greu del sistema que no és tan sever com hauria de ser en casos com aquest.

Però també cal posar-se en l'altre extrem, que és quan un negoci realment no es pot traslladar però s'acaba declarant traslladable, pel que el seu propietari està rebent una indemnització insuficient acompanyada d'un més que possible tancament de negoci al poc de la reobertura en la nova seu. La baixa indemnització sumada al tancament provoca una pèrdua econòmica més que notòria en l'empresari i de nou es deixa al descobert la disparitat del sistema, que tant pot ser molt favorable en alguns casos com desfavorable en d'altres.

La conclusió és prou clara. Cal estudiar el mercat de la competència degudament i ser agut en totes les variables que afectin cada activitat. Es tracta d'un treball meticulós i molt individualitzat però és l'única forma d'arribar a l'objectivitat màxima. La jurisprudència fa una gran feina, i en cas que una activitat es pugui mantenir, encara que sigui en una ubicació ben diferent i de forma patrimonialment similar, rara vegada es falla i s'acaba declarant un cessament. Cal entendre que un gran percentatge d'activitats expropiades són traslladables i que quan es demana un cessament la justificació ha d'estar argumentada més que correctament per tal de complir tots els requisits i verificar que no hi ha un afany d'enriquiment indegut com a meta.

Criteris de valoració del preu just per cessament d'activitats

En el cas de la valoració en un cessament el marge d'error es redueix respecte al de trasllat, on s'han de valorar què s'inclou i que no.

La indemnització a percebre per l'expropiat ha d'incloure:

- Tot el patrimoni que involucri l'activitat. També s'hi ha d'afegir, sigui juntament o amb una valoració a part, tots els elements físics (maquinària, material, etc.) que fan possible el desenvolupament del negoci.
- Capitalització dels beneficis a 8 a 10 anys, contant com a benefici anual la mitjana dels 3 últims anys. La determinació de si són vuit, nou o deu anys els que s'han de capitalitzar recau en el criteri de la jurisprudència, que prendrà la xifra que cregui més adequada dependent del cas.



- Taxa de capitalització: correspon a un 5% adicional sobre el valor de la indemnització com a premi d'afectació.

Valoració del trasllat d'activitats

En tractar-se de casos tan individualitzats i diferents entre ells, com a norma general no s'adopta un criteri concret a l'hora de procedir, sinó que es prenen com a bones unes quantes premisses que sempre es tenen en compte.

1. Indemnització per diferència de rendes o del preu del trasllat.

El valor teòric d'aquesta és la diferència entre la renda obtinguda a l'emplaçament objecte d'expropiació i la que suposadament s'obtindria (es fan estudis) en una localització de similars característiques durant els temps restant del contracte d'arrendament. S'entén aquest temps com el període des del trasllat fins a la fi del contracte d'arrendament en vigor.

Una alternativa que també se sol valorar és indemnitzar a raó del valor del trasllat a un emplaçament de similars característiques.

Per altra banda, en algunes ocasions apareix una segona alternativa que no és més que una ponderació entre els dos procediments esmentats anteriorment. Com és obvi, aquesta ponderació requereix un estudi per veure quins són els pesos adequats dintre de la repartició.

2. Indemnització per elements o maquinària no traslladables.

De nou apareix el criteri humà per veure si un element o màquina és o no traslladable. En cas que no ho sigui s'indemnitza pel valor de l'element i pels perjudicis que pugui provocar.

També és important que les valoracions d'aquest tipus d'elements es facin abans de l'inici de les obres i de la presa de possessió, ja que un cop iniciat el procés aquests elements podrien malmetre's o desaparèixer.

Cal esmentar que de nou pot aparèixer la picaresca de l'expropiat en aquest punt, ja que un cop s'ha declarat l'activitat empresarial com a traslladable podria ser que un mateix element revés doble indemnització: una per poder realitzar el trasllat i l'altre al declarar-se element intraslladable. De nou, l'enriquiment seria injustificat i és per això que cal un bon estudi i control.

3. Indemnització per despeses de trasllat.



Com a norma general, tot i que sempre depèn del criteri de la jurisprudència, inclou:

- Valor del trasllat físic de la maquinària.
- Despeses laborals (salaris dels treballadors principalment), pèrdua de beneficis i clientela a causa de la paralització pel trasllat.
- Despeses fruit de la nova ubicació: de nou s'inclouen despeses laborals, pèrdua de beneficis i clientela amb motiu de la falta d'atracció o impossibilitat de negoci a causa del nou emplaçament.

4. *Indemnització per despeses d'adaptació del nou local.*

Inclou sempre els valors dels tràmits necessaris per a la reobertura del negoci i depenen dels casos i de les característiques d'aquest nou emplaçament es valora quines obres d'adaptació s'han d'incloure. De nou es genera controvèrsia, ja que en alguns casos s'han de fer obres que no estaven fetes en l'antiga ubicació però que sense elles seria impossible el desenvolupament de l'activitat en la nova.

5. *Premi d'afectació.*

Correspon, com a norma general, a un 5% adicional sobre la suma dels valors de totes les indemnitzacions esmentades. Per altra banda, també hi ha qui pensa que aquest premi s'hauria de reduir a un 5% del valor de la indemnització per diferència de rendes o preu del trasllat, queden excloses les altres partides indemnitzatòries.

Conclusions de les indemnitzacions per cessament o trasllat d'activitats empresarials

Cal destacar certs aspectes.

El primer de tots és que no hi ha un criteri doctrinal, una sistematització o uns manaments on agafar-se en tots els casos. Se segueixen premisses provades, que donen resultats acceptables i que es prenen com a bones. Per tant, la figura de la jurisprudència té un paper clau en tot el procés, com a element regulador i assenyat.

El segon aspecte a destacar deriva del primer, i és que la jurisprudència ha de ser capaç d'escollir els professionals idonis que siguin necessaris per tal de fer les millors valoracions que estiguin al seu abast, unit a una gestió clara i transparent per tal que en cap moment es malpensi de la seva feina.

Com a última conclusió cal remarcar que la jurisprudència sempre busca la possibilitat de trasllat de tots els negocis, ja que el cessament sempre ha de ser l'últim recurs. Això es



tradueix en una bona voluntat per part d'aquest grup i per tant en les ganes de fer una bona feina, fet més que destacable avui en dia.

4.2. Qüestions procedimentals en l'expropiació forçosa

En aquest apartat simplement es volen tractar els principals punts de controvèrsia, i per tant els més repetitius durant el procés d'expropiació i recomanar les actuacions habituals o facilitar els aclariments necessaris per a minimitzar aquesta problemàtica. Per tant s'intentaran donar solucions pràctiques, que no doctrinals.

Composició legal dels Jurats d'Expropiació Forçosa

Depenent de si es tracta d'un procés autonòmic o estatal se segueix un model o un altre.

En el cas autonòmic català, el Jurat estarà format per:

- President/a.
- Vocals:
 - Un/a funcionari/ària llicenciat/ada en dret.
 - Un/a funcionari/ària representant del cos de titulats superiors de la Generalitat de Catalunya.
 - Dos titulats superiors amb experiència en el camp de les valoracions.
 - Un/a representant de les càmeres i col·legis professionals.
 - Un/a registrador/a de la propietat.
 - Un/a secretari/ària funcionari/ària del cos administratiu de la Generalitat de Catalunya.

Per l'altre cas, l'estatal espanyol, s'usa el "Model Equilibrat" format per:

- President/a.
- Quatre vocals:
 - Un/a advocat/ada de l'estat.
 - Un/a enginyer o arquitecte depenent del cas a tractar.
 - Un/a representant de la càmera provincial agrària per casos rústics o de la CNS respectiva en la resta de casos.
 - Un/a notari/ària de lliure designació.



Composició concreta dels Jurats d'Expropiació Forçosa

El problema apareix quan ens trobem en casos municipals i l'entitat municipal expropiant no designa un membre del Jurat d'Expropiació. El gran dubte és qui ha de designar aquest membre, si bé el municipi al qual pertany l'entitat o l'entitat municipal descentralitzada corresponent.

Plantejament de la temàtica de possibles controvèrsies competencials entre jurats d'expropiació forçosa

Sovint, i sobretot en temes de planejament urbanístic, no queda ben definit qui s'ha d'ocupar del procés expropiatori, si l'entitat autonòmica o bé l'estatal.

La problemàtica apareix sobretot en grans obres d'enginyeria, com poden ser carreteres. Al tractar-se en general de projectes de gran abast s'ha de ser curós per veure quines zones són competència de cada Jurat d'Expropiació. El conflicte d'interessos està més que clar, ja que el responsable de les respectives zones serà l'encarregat d'abonar les indemnitzacions, per tant, tothom vol ocupar-se de com menys superfície millor.

És per això que cal una bona comunicació i relació entre els Jurats autonòmics i els estatals, per definir bé les funcions i competències de cada un d'ells i clarificar els límits d'actuació.

Els supòsits d'intervenció del Ministeri Fiscal

La problemàtica en aquest punt apareix quan el titular és desconegut o bé es tracta d'una persona incapacitada o sense tutor o representant.

Si es compleix aquest context, el correcte procediment passa per què el Ministeri Fiscal en faci defensa, però per poder-ho fer es necessita una aportació de capital per poder atendre les necessitats a l'hora de realitzar les valoracions.

Sovint, i per facilitar-se ell mateix els tràmits, el Ministeri es declara en falta de fons per procedir al correcte procés valoratiu dels béns afectats i com a conseqüència directa pren com a bona la valoració mínima suficient a raó de les característiques físiques del propi bé, sense entrar en un examen valoratiu exhaustiu. Com és obvi, aquesta actuació genera una insatisfacció més que justificada a causa de l'actitud passiva i zero generosa mostrada.



La no-tramesa de l'expedient administratiu

Resulta massa comuna la pràctica poc precisa, poc comunicativa i de poca qualitat per part de l'Administració.

És massa habitual trobar-se davant de casos on la persona expropiada decideix recórrer al Jurat d'Expropiació a causa de no trobar-se conforme amb la primera valoració rebuda. Un cop fet això, aquest particular presenta tota la documentació necessària per què el Jurat procedeixi amb la seva tasca, a falta que l'Administració també ho faci. És aquí on l'Administració pren una actitud allunyada i poc receptiva i acostuma a allargar innecessàriament l'entrega de la documentació, i tal com es pot entendre entre línies, intentant buscar el cansament del particular per tal que no segueixi endavant amb el procés davant del Jurat d'Expropiació.

Com és molt raonable, aquesta actuació per part de l'Administració només dóna lloc a pensar en la falta de professionalitat que demostra en aquest aspecte concret. Si es fes una bona feina i una bona valoració inicial no s'hauria de buscar en cap moment aquesta actitud distant per intentar esquivar el tema i no afrontar-lo com es deuria. De nou, l'únic significat que pot tenir això és que la pròpia Administració és conscient que les valoracions inicials són abusivament reduïdes i que no es funciona bé.

La relació entre expedients administratius expropiatoris

Resulta clarament enriquidor de cara al procés i la seva justificació buscar projectes amb expedients expropiatoris relacionats amb el que es tracta i on els béns afectats tinguin característiques i ubicació similars. Això no significa que s'hagi de prendre com a bo i últim el procediment que es va realitzar en aquesta mostra, però serveix de guia orientativa per anticipar-se a l'hora de valorar i prevenir problemàtiques.

Gràcies a això s'ha vist que s'ha de tindre especial compte en els casos en els quals s'han d'indemnitzar contractes d'arrendament en els seus primers compassos, amb un gran valor per amortitzar. Segurament la indemnització per drets reals acabaria sent superior a la de la plena propietat en la seva màxima valoració.

Pel fet que una indemnització per drets reals mai hauria de ser quantitativament superior a una de ple domini, el procediment que es pren com a bo en aquests casos és indemnitzar a



l'expropiat amb la valoració de ple domini. També cal destacar que en alguns casos i gràcies al fet que el contracte d'arrendament implica indemnitzacions més enllà de la d'extinció de drets, sí que podem arribar a trobar casos on l'arrendatari, per aquestes condicions especials, rep una indemnització més quantiosa que el propietari del terreny.

El mutu acord expropiatori i els interessos de demora en la via contenciosa administrativa

Massa sovint el mutu acord queda lluny de ser una realitat, i el que seria un tràmit fàcil, lleuger i ràpid s'acaba convertint en un camí pedregós degut a les males valoracions inicials, sempre buscant el menor valor possible fins i tot per sota de l'adequat. La principal problemàtica d'aquest endarreriment no acaba sent una altra que l'entrada en escena dels diferents interessos que comporta, principalment els de demora.

La qüestió està en veure si quan entren en acció els Jurats d'Expropiació deuen o no tractar els interessos juntament amb la revisió del just preu.

En el cas en què el Jurat contempli els interessos, això acaba significat que els que havia fixat l'Administració acaben sent els valors d'interès finals, ja que el Jurat només pot treballar en la correcta valoració del preu just, ja que els interessos no són de la seva competència. Per tant, l'expropiat no pot reclamar la rejustificació d'aquests interessos.

En l'altra opció, el Jurat es limita a tractar els temes que li pertoquen de forma estrictament legal, que és la revaloració del preu just. D'aquesta manera l'expropiat pot al·legar davant de l'Administració una revisió dels interessos separada de la del just preu.



5. Expropiacions estrangeres

El que es vol veure en aquest apartat és com es treballa en el tema expropiatori en altres països per poder-ne fer una posterior comparativa incloent l'estat espanyol. S'han escollit com a països França, per proximitat i per ser un estat important membre de la Unió Europea, i Canadà per tractar-se d'un país en diferent continent tot i estar estretament lligat a Europa per la Commonwealth.

5.1. Expropiacions a França

D'entrada cal posar en valor que ens trobem al país veí, pel que cal esperar un grau força elevat de similituds entre el sistema d'expropiacions espanyol i el francès. De totes maneres, ja es veurà que hi ha matisos que contrasten entre les dues metodologies.

D'entrada, la metodologia francesa contempla un seguit de premisses bàsiques a respectar, recopilades en un punt inicial introductori. Les més destacades són les següents:

- En cap cas el dany a la propietat de la persona expropiada serà desproporcionat respecte a l'objectiu perseguit.
- La indemnització a abonar a l'expropiat mai tindrà a veure amb el que s'hi farà un cop el bé estigui en mans de l'Administració. La valoració es farà en funció del que hi ha i es fa abans de l'expropiació.
- El dany moral mai es pot compensar.

Els dos primers punts poden semblar contradictoris a primer cop d'ull. Cal remarcar que el primer es refereix únicament a afectacions materials de les propietats, i es vol referir a què en cap cas s'afectarà més del que és estrictament necessari a raó de l'obra que s'hagi de realitzar. En el segon punt es refereix a l'apartat econòmic, justificant que el valor monetari que es donarà serà el corresponent al patrimoni i activitat que es realitzava a la zona d'afectació, sense tindre en compte el valor ni el servei que s'oferirà un cop acabada l'obra.

Un punt destacat és la manera com es desglossa la compensació completa d'una expropiació, que és el cas que un expropiat té dret a rebre el màxim de compensació possible. Aquesta indemnització es reparteix entre benefici principal, desgravació per reinversió i danys col·laterals:

1. **Benefici principal**: correspon al valor de mercat dels actius sota control. En cas que els danys fossin més quantiosos que el valor de mercat apareix la compensació per



valor d'ús o reconstrucció (és una situació que es dona poques vegades i que cal estudiar a part en cada ocasió). En alguns casos la privació a la propietat pot provocar l'abonament d'una quantitat extra com a compensació simbòlica.

2. Desgravació per reinversió: d'entrada es deixa clar que és una part de la indemnització a la qual no es pot optar en cas que el bé estigués en venda o s'haguessin fet públiques les intencions de fer-ho. Pels afectats que sí que hi opten, aquesta part vol correspondre a les taxes (impostos, honoraris legals, etc.) que s'haurien de fer efectius en cas de voler reconstruir la propietat expropiada. Segons el cost de reconstrucció es donarà un 20% per reconstruccions de fins a 5.000 €, 15% per valors compresos entre els 5.000 € i 15.000 € i finalment un 10% per imports superiors als 15.000 €.

Dintre d'aquest mateix apartat apareix una de les principals novetats respecte al sistema espanyol, i no és altre que una explicació detallada de com es tracta la compensació als arrendataris. El marc legal espanyol ho contempla però no és ni molt menys tan detallat com és el cas del francès, molt més reglat en profunditat, valorant molts casos diversos.

Aquesta compensació es diferencia entre:

- *Agricultors*: la compensació està basada en els protocols negociats entre l'Administració i els representants del sector. En cap cas aquests protocols aporten valors de compensació vinculants, simplement són una base sòlida de partida per fer la negociació entre el jutge i els expropiats. Cada situació requerirà el seu estudi individualitzat, que farà variar el valor en funció de l'àrea, l'ús, el benefici d'explotació, etc.
 - *Artesans, comerciants i fabricants*: reben una taxa de transferència de negocis per poder traslladar-se sense perdre clients, en la mesura del possible. En cas que no es pugui s'abona una compensació per pèrdua de fons.
3. Beneficis col·laterals: no hi ha una regla a la qual agafar-se. Simplement els que creguin que en són afectats s'han d'adreçar a l'Administració per reclamar aquesta compensació.

Fent referència ara al marc legal, cal fer només un parell d'aportacions. La primera correspon al cas en què l'expropiat prefereix la compensació en forma d'un altre terreny de característiques similars al que tenia. En cas que es pugui dur a terme s'ha d'afegir una



indemnització per valor de les taxes de transferència. En el cas que hi hagués un contracte d'arrendament pel mig s'haurà d'abonar una segona indemnització en concepte de pèrdues d'explotació.

L'altre aspecte a tractar és el mecanisme d'avaluació jurídica. Es treballen tres característiques principals:

- Classificació legal de la terra: es valora la possibilitat de construir o no, la classificació del terreny, les rutes d'accés, la proximitat respecte a l'obra a executar i la zonificació (terrenys realment afectats per l'obra).
- Terra en excel·lent ubicació: d'entrada totes les terres són tractades com a terra normal, genèrica, però en cas que l'afectat cregui que el seu terreny és especialment important pot demanar la declaració de privilegi (per ubicació en l'obra, per guanys en el seu ús, etc.). El jutge l'haurà d'estudiar detingudament i fer-ne sentència.
- "Pla mestre fraudulent": és una situació molt especial, en la que l'Administració es troba amb l'impediment de restriccions constructives en la zona en la qual vol expropiar. Al tractar-se d'un tema merament legal es pot demanar el jutge que en faci una revisió per tal que per molt prohibitiva que sigui la planificació es pugui obtenir permís per seguir endavant amb l'expropiació i posteriorment la construcció.

Finalment, el sistema francès fa una explicació detallada dels mètodes d'avaluació que utilitzen els tribunals d'expropiació:

- a) La indemnització acaba sent en gran part la que marca el valor de mercat (benefici principal) i en menor mesura es poden afegir les desgravacions per reinversió i els danys col·laterals.
- b) Valoració dels immobles:
 - Mètode de comparació: és el més utilitzat per l'Administració, que ho té molt fàcil per accedir a documentació de casos similars i donar una valoració amb raó de ser. Per l'altra banda, els expropiats estan en desavantatge, ja que no tenen accés a altres casos i si volen assessorament de qualitat han d'adreçar-se a experts, amb el cost que això comporta, i que en casos acaba no compensant.



- Altres mètodes: gairebé com si fos una norma sempre s'intenta valorar per comparació i en cas que no fos possible es recorre a valoració segons estimació d'ingressos, segons factibilitat de construcció o per "compte enrere" per falta d'elements tècnics.
 - Situació especial, habitatge poc saludable: en fer el càlcul d'una valoració d'un immoble, una part és en concepte de valor de recuperació. En el cas d'un habitatge en males condicions aquesta part es valora com a zero.
 - El jutge: generalment sempre recorren a experts perquè els assessorin en les valoracions. En cas de trobar-nos en terrenys sense la declaració de possibilitat de construcció, aquests experts no tenen cap marc normatiu on aferrar-se, pel que no poden fer una valoració. Només el jutge té potestat per fer aquestes valoracions "fora de la legalitat".
- c) Fons de comerç i arrendament: en els casos en els quals s'ha d'abonar el valor de transferència i recuperació de l'activitat, de nou s'usa un mètode de comparació, normalment basat en unes monografies a tall de normativa simplificada per facilitar-ne la valoració.
- d) Subsòl: és el cas particular de l'expropiació total o temporal (per pas o ús) d'un nivell sota terra, sense que el nivell superfície es vegi afectat necessàriament. En qualsevol cas s'ha d'estudiar una compensació a part per aquesta situació.



5.2. Expropiacions a Canadà

Primer de tot cal posar-nos en situació de quin model polític es té a Canadà i veure les relacions que pot tindre amb Europa. Es tracta d'una monarquia parlamentària en què els monarques britànics són els sobirans, per tant Isabel II d'Anglaterra és alhora reina i cap d'estat de Canadà. A escala constitucional la varietat d'estatus i convenis són una barreja entre britànics i canadencs propis, i com a resultat dona a Canadà un sistema de govern similar a la resta de monarquies de la Commonwealth.

Per començar cal destacar que el primer pas en tota expropiació deixa fora de joc a l'Administració, és a dir, d'entrada l'empresa constructora del nou servei s'adreça a l'expropiat i intenta negociar-hi. En cas d'acord el procediment és ràpid i senzill. Però com és normal, en molts casos una expropiació acaba sent un motiu de disputa, pel que és en cas que no hi hagi aquest acord inicial que l'Administració entra en joc. L'empresa constructora s'haurà de posar en contacte amb el Ministeri per tal que s'emeti la necessitat d'expropiació. Es podrà procedir en l'emissió si el Ministre i el Governador en donen l'aprovació.

Un cop comença el procés el Ministre haurà de redactar un reglament on figurin totes les quotes i càrrecs a pagar per la constructora, com les taxes d'interès en relació a les tarifes i els terminis.

El primer pas serà fer l'emissió de l'avís de la intenció d'expropiar. Si en l'opinió del Ministre hi ha un interès justificat sobre un terreny o un immoble que la Corona requereix per utilitat pública, ha de demanar al Fiscal General que registri l'avís, que ha d'incloure:

- Descripció de la terra o immoble.
- Naturalesa de l'interès de l'expropiació.
 - a. Interès temporal limitat.
 - b. Servitud.
 - c. Dret sobre el terreny.
 - d. Restricció d'ús.
 - e. Possessió temporal per període determinat o indeterminat subjecte a les condicions o limitacions imposades.
- Utilitat pública que s'hi desenvoluparà.
- Declaració de la intenció d'expropiació.



Un cop està tot registrat correctament es procedeix a la publicació de la notificació a la regió on estigui el bé afectat i el Procurador General de Canadà envia una còpia oficial al propietari. Aquesta notificació es considerarà entregada a efectes legals en el moment en el qual es publica a la *Gaceta de Canadà* (moment en què comença el termini de dies de cara al següent procés).

Quan es dona per entregada la notificació comença un termini de trenta dies per què tothom (no només els afectats) qui vulgui interposar alguna objecció ho pugui fer. Passat el termini, en cas que hagin aparegut objeccions es farà una audiència pública on es tractaran els temes que provoquen controvèrsia en forma d'exposició dels objectors. Posteriorment es realitzarà una segona fitxa del terreny o immoble tenint en compte aquests temes i en trenta dies més es donarà un veredicte final.

El següent procés és el d'aprovació o abandonament per part del Ministre. Això vol dir que acabat el procés de notificació de la intenció d'expropiació, en cas que s'hagin donat circumstàncies canviants i ja no sigui necessària l'expropiació, el ministre la pot abandonar. Com és natural, el procés normal és que el Ministre en doni la confirmació i el procés continuï. De totes maneres aquest punt té dues circumstàncies especials:

- a. Si passats 120 dies després de la notificació el Ministre no ha donat la confirmació, el procés es dona com a abandonat.
- b. Abans de donar confirmació el Ministre pot declarar la intenció de limitar la zona d'expropiació (restar terreny), llavors es dona per confirmada la part que interessa i per abandonada la part desestimada.

En cas d'abandonament el Ministre ha de redactar una notificació oficial.

En cas de confirmació, es notifica la declaració d'expropiació. Immediatament després d'aquesta declaració s'envien les còpies als afectats i en un termini de 90 dies s'ha de fer l'oferta per escrit als afectats amb dret a indemnització.

Pel que fa a aquesta oferta, es basa en una taxació, de la qual se'n farà un informe i s'enviarà una còpia a l'afectat. En cas que l'accepti sense posar problemes el procés estarà pràcticament acabat. Només faltaria fer el pagament i la presa de possessió.



Hi ha una circumstància especial, que es dona quan ja està acceptada l'oferta però el Ministre decideix abandonar l'expropiació o limitar-la. En aquest passa a mans de l'expropiat acceptar o no aquesta modificació d'última hora.

En el càlcul de la compensació hi ha varies premisses a tractar i circumstàncies a valorar. Són les següents:

- Si el propietari li estava donant ús al bé, el valor d'expropiació serà el més gran de:
 - a. Valor de mercat.
 - b. Suma del valor de mercat sobre la base d'ús més els costos i pèrdues del trasllat de l'activitat.

A aquest valor se li ha de sumar el valor dels elements que donin un avantatge especial al terreny o immoble (plusvàlues).

- En cas que es faci la presa de possessió abans de l'abonament de la indemnització, aquesta es veurà incrementada en un 10%.
- En cas que el bé afectat sigui una residència, si la valoració no arriba al valor mínim necessari per poder fer el trasllat a una nova residència de característiques similars a l'expropiada, s'afegirà al valor aquest diferencial necessari per garantir el mínim.
- Als arrendataris de terrenys expropiats se'ls indemnitzarà en funció de:
 - a. Duració del contracte i part restant.
 - b. Drets i possibilitats de renovació.
 - c. Inversions realitzades i naturalesa de l'activitat.

En aquest cas, que apareix la figura de l'arrendatari, el propietari deixa de rebre el valor de mercat sobre la base d'ús més els costos i pèrdues de trasllat, ja que no és ell qui està realitzant l'activitat.

- Factors a no consideració en la valoració del bé:
 - a. Ús previst després de l'expropiació.
 - b. Transaccions que pugui implicar el contracte d'arrendament (en cas que n'hi hagi).
 - c. Expectatives posteriors a la realització de l'obra.
 - d. Augments del valor degut a ús del terreny de forma contrària a la llei.
- En cas d'abandonament de l'expropiació entre els processos de declaració d'expropiació i de presa de possessió, s'haurà d'abonar al propietari el valor real de les pèrdues que aquest procés li hagi pogut ocasionar.



5.3. Comparativa entre Espanya, França i Canadà

Un cop vist el sistema espanyol i parcialment català, gràcies als apunts recollits de les *Jornades d'Expropiació Forçosa a Catalunya del 2008*, el sistema francès i el canadenc, és hora d'englobar-los en una sola esfera per veure a grans trets els seus punts forts i els més flacs.

Primerament, del sistema utilitzat pels veïns de França, és molt destacable la compacitat amb la qual es pot recopilar tota la normativa. Es pot aconseguir un text molt resumit, però que alhora marca molt bé els passos a seguir en cada cas. És a dir, marca unes grans pautes a seguir, tant de procediment, com de valoració, com de casos especials i fins i tot de possibles al·legacions. D'aquesta manera s'obté un eix sòlid sobre el qual guiar el procés per després poder derivar en estudis individualitzats les particularitats que vagin apareixent.

No caldria en aquest cas remarcar aspectes negatius destacables. Com és clar, hi haurà alguns punts amb marge de millora però és un sistema que es presenta molt equilibrat, legalment si més no.

Passant al cas Canadenc, la successió de fets està escrupolosament marcada però s'ha trobat a faltar un aprofundiment més ampli i extens dels procediments valoratius, tant als propietaris com als arrendataris.

Cal destacar que aquest sistema es posiciona descaradament a favor de la justícia i dóna la possibilitat de reversió del procés expropiatori en múltiples ocasions i en cas d'haver-se fet efectiva l'expropiació per finalment no utilitzar-se el terreny, s'ofereix l'opció de retornar-lo al propietari i és aquest el que té llibertat de decisió per acceptar o rebutjar l'oferta. A més resulta un procés gens brusc, molt lineal, on la sensació general és de buscar el mutu acord en tot moment. Es prefereix fer un primer tempteig llarg per acabar tancant un acord, que no iniciar una disputa legal lenta i costosa.

També resulta interessant que el primer contacte amb el futur possible expropiat el fa l'empresa encarregada de realitzar l'obra. En cas que ja s'obtingués el mutu acord en aquesta fase, l'Administració en cap moment apareixeria en les negociacions.

Finalment, i a grans trets, el cas espanyol deixa molt a l'aire de nou l'apartat de les valoracions, sense marcar massa bé què incloure dintre de les valoracions i quines



possibles indemnitzacions addicionals es podrien sol·licitar. Tampoc fa un gran cas dels arrendataris.

Per altra banda, tot i que sí que marca bé els temps a seguir durant el procés, també posa molta facilitat de trencament d'esquemes tan bon punt l'expropiació per la via d'urgència guanya més protagonisme del que deu. Com és obvi, fer la presa de possessió abans de la declaració del valor d'expropiació només s'hauria de donar en casos d'extremada urgència i necessitat.

Tampoc satisfà de la normativa espanyola el format en què es presenta, de redacció recarregada i fàcilment mal interpretable. Massa sovint resulta difícil poder desxifrar les situacions que s'hi descriuen i encertar amb la solució que la normal vol que s'adopti a cada una d'elles.

Com a últim punt a destacar, i vist el caire ambiental que vol prendre el projecte, cal dir que en cap dels casos s'ha trobat cap referència ambiental en la normativa expropiatòria. Des d'aquest projecte es vol fer una reflexió per tal d'entendre que la pèrdua d'un bosc i l'expropiació d'un camp de conreu (per exemple) no estan tan lluny l'una de l'altre, i que tal com s'ha repetit infinites vegades a les aules de l'Escola de Camins, l'enginyeria resulta de saber veure cada problema des de la seva globalitat. La solució del problema ha de contemplar que més enllà del valor econòmic que perd un pagès o un empresari d'una indústria quan se'ls expropia, també hi ha una pèrdua en qualitat de vida humana cada cop que es perd un bosc. I ja no tan sols de qualitat de vida humana, també en forma de pèrdua de vegetació autòctona, creació de barreres artificials per la fauna, etc. Són un seguit de fets, de conseqüències, que tot i ser difícilment monetitzables, per no dir impossible degut a la complexitat de trobar el mètode únic que funcioni arreu, acaben afectant a tothom a qui en algun moment de la seva vida quotidiana aquella zona és protagonista durant uns instants de temps.

El contingut exposat queda resumit de forma més visual en la següent taula:



Taula 1. Comparativa entre Espanya, França i Canadà

	Espanya	França	Canadà
<i>Facilitat d'interpretació</i>	Vocabulari dens que no ajuda a fer una interpretació clara	Clar, resumit i força esquemàtic	Correcte
<i>Regulació cronològica ben marcada</i>	Sí. Estan explicats els terminis de tots els processos.	Correcte	Correcte
<i>Consideració dels arrendataris</i>	Escassa	Correcte	Escassa
<i>Consideració valors ambientals</i>	Nul·la	Nul·la	Nul·la
<i>Mètode de valoració ben definit</i>	Molt escàs. En cap moment s'estén valorant diferents casos.	Correcte	Escàs. Faltaria aprofundir més l'esquema inicial que es planteja.
<i>Drets i deures dels afectats ben definits</i>	Correcte. Es mencionen repetidament les possibilitats d'al·legació.	Correcte	Correcte

De tot això en podem extreure algunes conclusions:

- Sens dubte el sistema que millors sensacions deixa és el francès. Es nota com un model equilibrat i que tot i tenir marge de millora no flaqueja en cap aspecte clau.
- Pel que fa al Canadenc és envejable i molt honorable el plantejament a la recerca del mutu acord des d'un inici, fent que el procés tingui molt marge de canvi sempre pensant en la mínima afectació als expropiats.
- Finalment, el cas espanyol, tot i ser bastant complet en general, tracta massa superficialment temes prou importants com és el tracte als arrendataris. Al marge d'això, cal reiterar que el format de redacció és massa dens i complica la interpretació, deixant massa sensació de subjectivitat depenent de quins ulls en fan lectura.



6. Llei d'avaluació ambiental

El principal objectiu és establir unes bases per regular l'avaluació ambiental dels plans, programes i projectes. Es resumeix en quatre punts claus a tractar:

- Integrar la consideració ambiental en tots els processos relatius a plans, programes i projectes.
- Analitzar les alternatives ambientalment viables.
- Marcar unes pautes per prevenir i corregir les afectacions ambientals, i en qualsevol cas compensar-les.
- Regular unes mesures de vigilància, seguiment i en cas que sigui necessari de sanció, per tal de mantenir el respecte als tres punts anteriors.

A l'hora de fer qualsevol avaluació ambiental hi haurà uns principis que mai es podran obviar. Són els següents:

- Protecció i millora del medi ambient.
- Precaució.
- Acció preventiva i cautelar, correcció i compensació dels impactes sobre el medi ambient.
- Qui contamina assumeix els costos que això comporta.
- Racionalització, simplificació i concertació dels procediments avaluatoris ambientals.
- Cooperació i coordinació entre Administració General de l'Estat i la de les Comunitats Autònomes.
- Proporcionalitat entre els efectes sobre el medi ambient i el tipus de procediment d'avaluació als quals se sotmetran.
- Col·laboració activa entre tots els òrgans d'avaluació, per facilitar el flux d'informació.
- Participació pública.
- Desenvolupament sostenible.
- Integració dels aspectes ambientals en la presa de decisions.
- Actuació d'acord al millor coneixement científic possible.



Però la part que més ocupa a aquest projecte és veure quines consideracions s'han de tindre en compte alhora de la preparació i redacció del projecte constructiu. Qualsevol avaluació d'impacte ambiental haurà de contar com a mínim de la següent informació:

- Descripció general del projecte i previsions temporals d'utilització del sòl i d'altres recursos naturals. Estimació dels tipus i les quantitats de residus abocats i emissions de matèria o energia resultants.
- Exposició de les principals alternatives contemplades, inclosa l'alternativa zero, i una justificació dels arguments de la solució escollida, tenint en compte els efectes ambientals.
- Avaluació, i quantificació en cas que fos necessari, dels efectes nocius previsibles i directes pel projecte sobre la població, la salut humana, la flora, la fauna, la biodiversitat, la geodiversitat, el sòl, el subsòl, l'aire, l'aigua, els factors climàtics, el canvi climàtic, el paisatge, els béns materials, inclòs el patrimoni cultural, i la interacció entre tots els factors esmentats, durant les fases d'execució, explotació i si es donés el cas, demolició o abandonament del projecte.

En cas que el projecte afecti l'espai Red Natura 2000 s'inclourà un apartat d'avaluació específica d'aquest espai tenint en compte els objectius de conservació addicionals que pertoquin.

- Mesures de prevenció, correcció i possible compensació dels efectes adversos provocats.
- Programa de vigilància ambiental.
- Resum de l'estudi i conclusions.

Aquest estudi es posarà a disposició al promotor tota la informació disponible per la correcta redacció de l'estudi d'impacte ambiental. Aquest estudi perdrà la seva validesa si en un termini d'un any no s'ha presentat davant de l'òrgan encarregat de fer-ne la informació pública i les consultes, tal com marca la llei.

Per iniciar el període d'informació pública, l'òrgan encarregat haurà de presentar com a mínim tres documentacions:

- Indicació que el projecte en qüestió està subjecte a una avaluació d'impacte ambiental ordinària.



- Identificació de l'òrgan amb competències per l'autorització del projecte, dels òrgans amb possibilitats de lliurament d'informació i dels que tinguin drets per presentar al·legacions (s'inclourà el termini disponible per presentar-les).
- L'òrgan encarregat de fer pública tota la informació, amb la màxima difusió possible, utilitzant els medis que estiguin al seu abast.

Un cop la informació s'ha fet pública s'inicia la consulta a les Administracions afectades i a les persones interessades. Aquestes disposaran de trenta dies per emetre els informes i realitzar les al·legacions que creguin oportunes. Un cop acabat aquest procés es remetran els resultats al promotor perquè, si s'escau, es faci una revisió de l'expedient.

Finalment caldrà una anàlisi tècnica de l'expedient d'avaluació ambiental per acabar procedint, o no, en la declaració d'impacte ambiental.

Aquesta anàlisi s'iniciarà revisant com s'han tingut en compte els resultats dels processos d'informació pública i les consultes amb l'Administració i les persones interessades (pel cas de projectes internacionals, també de les consultes transfrontereres). També es considerarà els efectes en el canvi climàtic.

En cas de considerar que la informació pública o les consultes no s'han realitzat tal com la llei regula, es donarà una revàlida de tres mesos per la revisió de l'expedient. En cas de no superar de nou l'examen, l'òrgan farà una resolució negativa final, a la que es podran presentar les al·legacions legalment possibles.

Pel cas que es cregui que no s'han adoptat les mesures necessàries un cop passats els processos d'informació i consulta, es procedirà com en el cas anterior, amb la revàlida de tres mesos i la posterior anàlisi.

Si per contra tot està correcte i l'anàlisi és favorable, l'òrgan procedirà amb la declaració d'impacte ambiental. Aquesta serà una resolució determinant per veure si el projecte segueix endavant o és inviable. En cas que es pugués realitzar el projecte també enunciarà les mesures correctores i compensatòries que comportaria.

A nivell de format, la declaració inclourà com a mínim els següents apartats:

- Identificació del promotor del projecte i de l'òrgan encarregat de la revisió ambiental.



- Resum dels tràmits d'informació pública i consultes a Administracions públiques afectades i persones interessades.
- Resum de l'anàlisi tècnic de l'òrgan ambiental.
- En cas que fossin requerides, les mesures per prevenir, corregir i compensar els efectes adversos fruit de la realització del projecte.
- Les mesures compensatòries en cas de donar-se les circumstàncies de l'article 45² del Patrimoni Natural i de la Biodiversitat.
- El programa de vigilància ambiental.
- En el cas que fos necessari, la creació d'una comissió de seguiment.
- Per operacions periòdiques, quina motivació les promou i quins terminis tenen.

L'últim pas serà la publicació al *Boletín Oficial del Estado* en un termini de quinze dies.

² **Artículo 45. Declaración de las Zonas Especiales de Conservación y de las Zonas de Especial protección para las Aves.**

La Administración General del Estado y las comunidades autónomas, previo procedimiento de información pública, declararán las ZEC y las ZEPA, en el ámbito de sus respectivas competencias. Si, como resultado del trámite de información pública anterior, se llevara a cabo una ampliación de los límites de la propuesta inicial, ésta será sometida a un nuevo trámite de información pública.

Dichas declaraciones se publicarán en los respectivos Diarios Oficiales incluyendo información sobre sus límites geográficos y los hábitats y especies por los que se declararon cada uno. De dichas declaraciones, se dará cuenta al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente a efectos de su comunicación a la Comisión Europea, de conformidad con lo establecido en el artículo 10 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones públicas y del Procedimiento Administrativo Común.»



7. Patró de crítica de projectes

El que es buscarà en aquest apartat és el que ja s'anticipava a la introducció: veure si més enllà de tota la teoria vista hi ha una posada en acció als projectes constructius. Per això s'analitzaran les expropiacions que resulten de cada projecte.

Més enllà d'això es posarà en pràctica el que es buscava des de bon inici, que no és més que incloure un apartat ambiental enllaçat amb les expropiacions. Per fer-ho s'analitzarà com s'ha fet l'anàlisi cost-benefici i l'avaluació ambiental en cada cas i s'intentarà vincular amb l'apartat d'expropiacions.

- RESUM DEL PROJECTE

En tots els casos es presentarà el projecte que es vulgui estudiar, introduint d'on ve la necessitat del projecte, quines alternatives es plantegen i com es fa la valoració per triar la millor opció.

- ANÀLISI DE L'ANNEX D'EXPROPIACIONS

Es resumiran a grans trets quines expropiacions s'hauran de dur a terme i quines consideracions s'han tingut en compte en cada cas. Ja es pot avançar que en tractar-se de projectes acadèmics no serà un apartat amb un nivell de detall com si d'un projecte real es tractés.

- ANÀLISI DE L'ANNEX DE MEDI AMBIENT

Seguint la línia de l'anàlisi d'expropiacions es valorarà si l'annex de medi ambient compleix les premisses teòriques vistes en apartats anteriors i quines actuacions preventives, correctives i, en cas que fos necessari, compensatòries s'han tingut en compte.

- REVALUACIÓ DE LES AFECTACIONS

Tal com es veurà, en l'estudi d'alternatives s'usa un anàlisi cost-benefici per veure quina és l'alternativa econòmicament més viable. Posteriorment, i gràcies al fet que és la manera més eficaç de comparar temàtiques diverses, es realitza un anàlisi multicriteri.



Un anàlisi d'aquest estil comporta unir en una mateixa valoració temàtiques de caires ben diferenciats. Els temes que formaran part d'aquests anàlisis seran l'econòmic, utilitzant les dades resultant de l'anàlisi cost-benefici; el mediambiental, extraient les dades orientatives dels estudis d'impacte ambiental; el funcional, que té a veure amb el resultat esperat que donarà l'obra de millora i la seva execució; i el territorial, on es valoraran les afectacions urbanístiques així com l'acceptació o rebuig social que pugui causar l'obra, entre d'altres, que s'especificaran en cada cas.

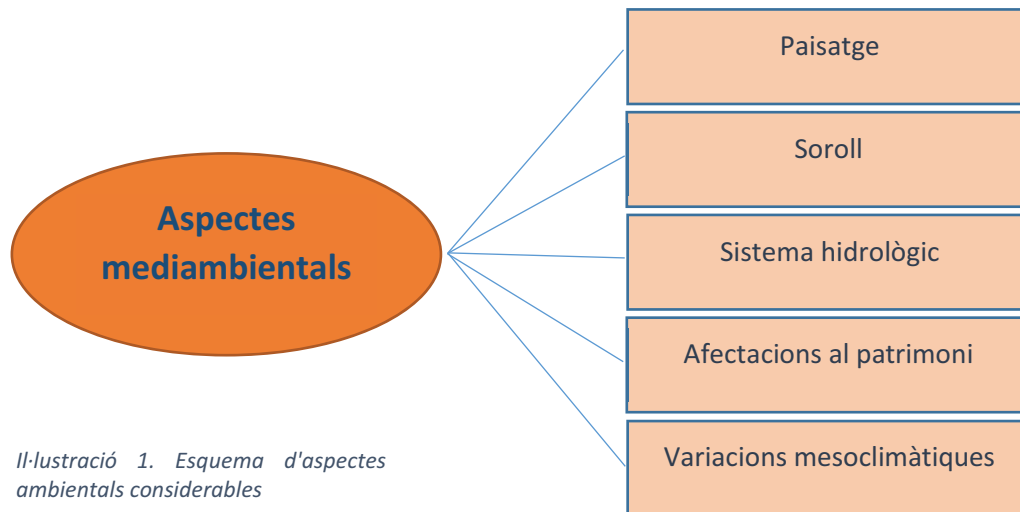
Com és obvi per poder realitzar un anàlisi d'aquest estil s'ha d'estructurar un sistema de ponderació, on cada temàtica té un pes, i dintre de cada temàtica, cada subtema també té el seu propi pes.

És en aquest apartat, el de les ponderacions, on es vol fer la primera revisió, ja que aquestes ponderacions, tot i buscar la màxima objectivitat, no tenen per què ser les bones i ni molt menys han de ser les mateixes per cada projecte. Intervenien molts factors, com pot ser la gran necessitat de l'obra, que donaria molt pes funcional, o bé la importància d'un espai natural molt reservat, que donaria punts a l'apartat ambiental. Per tant, el primer pas serà variar aquestes ponderacions. Com es podria fer? Donat que el tema objecte és l'expropiatori-ambiental es variarà el pes dels apartats que ho involucri per veure quins efectes provoca en el resultat final. Els altres factors es mantindran de forma proporcional a l'original plantejada per l'autor.

Un cop vist si el marge de variació és o no molt ampli, el següent pas serà fer una anàlisi i revisió més intrusiva. Això es tradueix en fer un replantejament.

Primerament es revisaran que estiguin totes les consideracions ambientals incloses en l'anàlisi, i per fer-ho prendrem la *Guia d'avaluació de projectes de transport* com a patró.

El que ens planteja aquest document és la categorització dels efectes no monetitzables no inclosos en l'anàlisi cost-benefici (sempre tenint en compte la prudència de no fer una doble inclusió en el dos anàlisis cost-benefici i multicriteri. Si es tracta d'un efecte monetitzable sempre formarà part del cost-benefici) en quatre nivells d'afectació: molt, bastant, poc i gens positiva. A part dels valors ambientals també categoritza els socials i territorials però no són el punt de mira d'aquest projecte. Centrant l'interès en els ambientals es valoren els aspectes que s'observen a la següent imatge:



Il·lustració 1. Esquema d'aspectes ambientals considerables

Dintre d'aquests grups cal detallar que l'afectació del patrimoni es divideix en afectació de patrimoni cultural i natural. La primera fa referència a tots els elements culturals que es puguin veure alterats durant la construcció, ja sigui en forma de canvi o supressió, i la segona fa referència a la flora i la fauna de la zona a tractar.

El que es pretén en aquest projecte no és tant fer una valoració en quatre nivells com la guia, sinó que a partir dels valors a analitzar que planteja poder fer una revisió de l'anàlisi multicriteri, en forma tant d'ampliació com de revisió de valors inicials.

De totes maneres cal remarcar que aquesta guia prendrà el paper de patró tal com ja s'ha dit, i en cap cas serà una norma. Es valoraran els aspectes que indica però en el cas que resultin irrelevants en resultat final es deixaran fora d'anàlisi, argumentant el motiu pel qual es pren aquesta decisió.

Vist que la pèrdua de patrimoni cultural també té cabuda en l'apartat ambiental, la següent innovació en l'anàlisi multicriteri serà incloure el valor intangible de les expropiacions. Això significa que més enllà del valor econòmic que es pugui donar al terreny, i que ja està reflectit en l'anàlisi cost-benefici, es valorarà l'intangible de la pèrdua d'un terreny. Aquest valor però no ha de confondre, no és una afectació tan sols al propietari, aquest valor és el reflex de la pèrdua d'un espai natural que amb molta probabilitat era de lliure accés i tothom podia gaudir (s'entén que les obres d'enginyeria civil, i sobretot les lineals, solen ocórrer per terrenys agraris, prats o zones boscoses que acostumen a ser lliures d'accés). Això vol dir que igual que es valora la pèrdua d'un patrimoni cultural que per uns individus pot tindre un valor molt gran i per d'altres un de ben petit, es creu necessari incloure la privació a una



superfície que per uns quants també pot tindre molt valor. Un clar exemple podria ser el dels casos de ciclistes i corredors de muntanya, que podrien veure's privats de pas per pèrdua o obstaculització de rutes.

Per fer aquesta valoració es contemplarà el tipus de terrenys afectats per les expropiacions i la superfície d'aquestes.

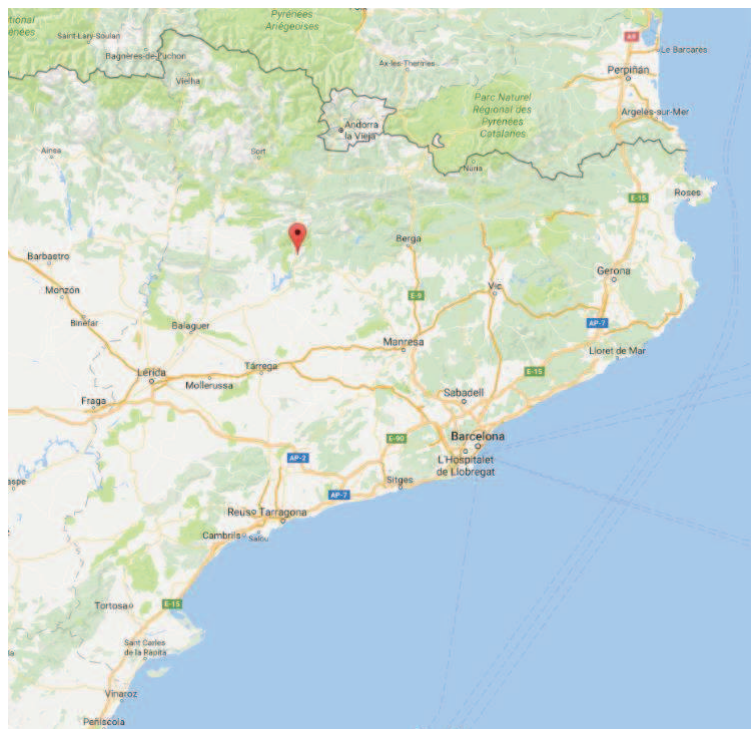
De nou, i com en el cas del primer anàlisi de ponderacions, es procedirà d'igual forma. Es jugarà amb els pesos dels conjunts per tal de veure quina sensibilitat mostra l'anàlisi multicriteri d'alternatives.

Finalment es valoraran els resultats obtinguts de forma global i es buscarà l'argumentació que duguin al darrere, a tall de conclusions de cada cas.

8. Cas d'estudi 1: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA VARIANTE DE LA C-14 A SU PASO POR OLIANA

Es tracta d'un projecte constructiu acadèmic on la principal intenció és construir una variant a la C-14 al seu pas per Oliana. D'aquesta manera es vol solucionar la problemàtica de trànsit de pesats per l'interior del poble així com reduir el temps de pas dels usuaris que vulguin creuar Oliana sense fer-hi parada.

Oliana es troba a l'Alt Urgell, a la província de Lleida, a tocar del riu Segre. Aquest se situa a la banda oest del municipi i entre un i altre es troba una àmplia plana d'ús agrícola per on fer discórrer la variant seria senzill constructivament parlant. Per la banda est es troba la Serra d'Oliana, pel que seria necessària la construcció de túnels en el cas que la variant hi volgués circular.



Il·lustració 2. Situació d'Oliana a Catalunya - Cas d'estudi 1



Il·lustració 3. A la dreta, visió satèl·lit d'Oliana; a l'esquerra, límits d'Oliana, localització de la C-14 i curs del riu Segre – Cas d'estudi 1

Per altra banda, la carretera a tractar, la C-14, és una carretera autonòmica amb funció de connexió entre Tarragona i Andorra. Amb la construcció de la variant es pretén millorar aquest temps de connexió, millorar la contaminació acústica i ambiental dels veïns d'Oliana i aïllar volum de vehicles del pas per l'interior del municipi i per conseqüència millorar la seguretat de la via.

A nivell de trànsit es considera que el volum que ha d'acollir la variant és el mateix que l'actual de la C-14, ja que Oliana resulta final de ruta en ínfimes ocasions.

Alternativa 0

Correspon a no fer cap acció constructiva i mantenir la situació actual. Igualment, tant en aquest cas com generalment, sí que s'hi fan petites obres de manteniment i millora (nova capa de rodadura, substitució d'elements de protecció en mal estat, etc.).

Degut a que es tracta de mantenir la situació actual és evident que no soluciona el problema de la seguretat, de la sonoritat, ni de tranquil·litat del veïns, però és una alternativa a considerar per veure si les alternatives constructives són viables econòmicament i si destaquen en l'anàlisi multicriteri.

Alternativa 1



Il·lustració 4. Traça orientativa de l'alternativa 1 - Cas d'estudi 1

Aquesta alternativa es projecta pel cantó oest d'Oliana. Es tracta de fer el desdoblament de la C-14 al sud del municipi per després anar a buscar vorejar el riu Segre. Més endavant, just passada la depuradora d'Oliana es realitza un viaducte per travessar el riu i buscar el traçat de la carretera comarcal LV-5118. A partir d'aquí la idea és adequar aquesta carretera perquè es fusioni amb la variant i segueixi el seu recorregut fins passat el pont que travessa el riu del nord d'Oliana.

Per poder fer aquesta adequació de la LV-5118 s'haurà de fer obra al peu de la Serra d'Aubeng, pel que s'haurà de fer una gran feina de moviments de terra i construcció de murs.

D'aquesta alternativa cal destacar que des del desdoblament fins a arribar a la vora del Segre cal travessar una àmplia zona agrícola i també cal fer una gran feina amb els terraplens i desmunts a la zona de la Serra d'Aubeng, tot això unit a la necessitat de construir un viaducte, que encareix molt el pressupost final.

Alternativa 2



Il·lustració 5. Traça orientativa de l'alternativa 2 - Cas d'estudi 1

De nou es desenvolupa per l'est d'Oliana, però en aquest cas sense arribar a creuar el riu. La idea consisteix en desdoblar la via d'igual manera que en l'alternativa 1 i fer discórrer el traçat per l'àmplia zona agrícola que hi ha entre el municipi i el Segre. El límit per on passaria la nova obra seria la zona límit de desenvolupament urbanístic que marca el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM).

La variant s'uniria de nou amb la C-14 al nord, al final del municipi. Degut a l'estretament que hi ha entre riu i zona urbana en aquest punt, no quedaria més remei que expropiar part de terreny de l'empresa de formigó Ribalta e Hijos SA per poder fer l'enllaç de les dues carreteres.

Aquesta alternativa es presenta com la més fàcil constructivament, ja que es desenvolupa per una zona gens accidentada orogràficament. La part negativa és sens dubte que el volum d'expropiacions de terreny agrícola es dispara respecte a l'alternativa 1.

Alternativa 3



Il·lustració 6. Traça orientativa de l'alternativa 3 - Cas d'estudi 1

Es projecta pel cantó est d'Oliana. Consisteix a desdoblar de nou la C-14 al mateix punt que les altres dues alternatives, però en aquest cas cap a l'altra banda. Degut a la presència de la Serra d'Oliana s'haurà de fer un túnel i un posterior viaducte per salvar el Torrent de Reixar. De nou, la variant busca unir-se amb la C-14 al nord del poble.

Aquesta alternativa es presenta com l'oposada a l'alternativa 2. Per contra, degut a la curvatura del municipi resulta més llarga i més costosa de construcció a raó de la gran accidentalitat orogràfica que presenta la banda est del municipi.

Vistes les alternatives cal veure quines d'elles són rendibles econòmicament. Per fer-ho primer es determina i quantifica tots els costos de la construcció de la nova via:

- Costos d'inversió inicial: formats pel Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) sense IVA, més el valor de les expropiacions. Per la seva part el PEC està format pel Pressupost per Execució Material (PEM), més els gestos generals del 13% del PEM i el benefici industrial del 6% del PEM.
- Costos de manteniment i rehabilitació: s'han de considerar els que afectaran els 30 anys de vida útil del projecte. Per fer-ho s'apliquen els valors de rehabilitació i conservació en €/km que es troben en "*Recomendaciones para Evaluación Económica, Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras*". Al tractar-se de



valors en pessetes de l'any 1988 s'actualitza amb una taxa del 2.7% i es converteix a euros.

El següent pas és veure els beneficis que aportarà la nova infraestructura. Aquests es tradueixen en reducció de costos de diferents factors:

- Costos de funcionament dels vehicles: ja sigui en amortització del mateix, estalvi en manteniment, reparació, combustibles i tot tipus de consumibles d'automoció, com poden ser pneumàtics i lubricants entre d'altres.
- Costos del temps de recorregut: es calcula l'estalvi temporal i s'aplica el valor dels temps segons tipus de vehicle d'estudis realitzats.
- Bonificació per seguretat i confort: s'apliquen els índexs d'accidentalitat segons tipus de via de la zona i es calcula el cost dels accidents de la nova via durant tota la seva vida útil. Un cop fet això es compara amb els costos de l'alternativa 0, calculats de forma anàloga, només canviant el tipus de via, i s'obté l'estalvi per accidentalitat.

Vist el projecte i totes les consideracions que es fan, es creu que l'estimació de costos i beneficis que es calculen són correctes.

L'autor del projecte obté aquests resultats de l'anàlisi cost-benefici.

Taula 2. Resultats anàlisi cost-benefici - Cas d'estudi 1

Índex	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Beneficis</i>	19351921	19143085	365882
<i>Costos</i>	9298788	5332469	24250190
<i>VAN</i>	10053133	13810616	-23884308
<i>TIR (%)</i>	11,13	20,09	<0,01
<i>B/C</i>	2,08	3,59	0,02
<i>PRI</i>	17	8	>30

Per tant, i com ja era d'esperar, l'alternativa 2 és la que es presenta com a més interessant econòmicament. L'alternativa 3 no és viable degut a la seva complexitat constructiva i l'alternativa 1 no deixa de ser similar a la 2 però complicant-se massa degut a la necessitat de creuar el riu i adequar la LV-5118 que voreja la serra.

El següent pas és la realització de l'anàlisi multicriteri, on avaluar conjuntament tots els factors de decisió que intervenen en cada alternativa.



L'autor ens planteja una repartició uniforme de pesos entre els criteris econòmics, ambientals, funcionals i territorials. Amb aquest mètode arriba als següents resultats:

Taula 3. Resultats anàlisi multicriteri original - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,20	0,045	0,064	0,082	0,009
	VAN	0,05	0,014	0,014	0,020	0,002
	Total econòmics	0,25	0,059	0,077	0,102	0,011
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,05	0,008	0,015	0,013	0,013
	Vegetació	0,05	0,017	0,007	0,012	0,014
	Fauna	0,05	0,018	0,009	0,013	0,011
	Paisatge	0,05	0,020	0,009	0,013	0,009
	Ocupació de terrenys	0,05	0,015	0,012	0,009	0,015
	Total ambientals	0,25	0,077	0,052	0,060	0,061
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,05	0,009	0,011	0,014	0,016
	Seguretat vial	0,05	0,007	0,015	0,015	0,013
	Duració de les obres	0,05	0,016	0,009	0,016	0,009
	Absorció IMD	0,10	0,003	0,033	0,033	0,030
	Total funcionals	0,25	0,036	0,068	0,079	0,068
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,10	0,004	0,032	0,036	0,028
	Connectivitat amb la xarxa	0,10	0,007	0,036	0,029	0,029
	Permeabilitat	0,05	0,011	0,015	0,011	0,013
	Total territorials	0,25	0,022	0,083	0,076	0,070
TOTAL			0,194	0,279	0,316	0,210
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			61,37	88,27	100,00	66,45

Els resultats segueixen la mateixa tònica que en l'anàlisi cost-benefici, i tornen a fer guanyadora a l'alternativa 2 gràcies a la seva facilitat constructiva unida a la bona funcionalitat.

L'alternativa 1 es posiciona com la segona millor com també era d'esperar i molt allunyades queden l'alternativa 3, molt costosa, i no massa allunyada l'alternativa 0.

Annex d'expropiacions

Pel fet de ser un treball acadèmic les limitacions a l'hora d'elaborar aquest annex són múltiples. L'autor opta per la solució que se sol fer servir en aquests casos, que és calcular la superfície a expropiar i posteriorment aplicar un preu unitari al metre quadrat.



Per l'alternativa 2 escollida es trepitgen dos tipus de sòls, agrícola i industrial. D'aquest últim només s'afecten 3261m² enfront del 63138m² agrícoles, per un total de 66399m². Aplicant un preu unitari de 3€/m² s'obté un cost d'expropiacions de 199.197,00€.

També s'anomenen les afectacions temporals necessàries per al pas de material i maquinària per poder desenvolupar l'obra normalment, però en cap cas es parla de la superfície implicada ni de la possible indemnització que haurien de rebre els propietaris afectats.

Tornant al tema dels preus unitaris cal fer vàries consideracions. Contant que el preu mitjà a Lleida per sòl agrícola en els últims anys se situa al voltant dels 25.000€/ha (2,5€/m²) es creu que el preu unitari adoptat és probablement massa elevat. Possiblement el que es busca amb aquesta inflació de preus és buscar un caràcter de premi compensatori, tendència massa utilitzada. En qualsevol cas és sempre millor fer una bona justificació de preus que no inflar-los sense cap argument de suport. Pel que fa al sòl industrial, el valor a Lleida ha caigut molt en els últims anys, pel que ara mateix els valors oscil·len entre els 45-75€/m². Fent un càlcul ràpid amb les superfícies esmentades per l'autor i els preus unitaris mínims que s'acaben de plantejar, el resultat que s'obté és el següent:

Taula 4. Valoració d'expropiacions de l'alternativa 2 - Cas d'estudi 1

	Superfície (m²)	Preu unitari (€/m²)	Valoració (€)
<i>Sòl agrícola</i>	63138,00	2,50	157845,00
<i>Sòl industrial</i>	3261,00	45,00	146745,00
TOTAL			304590,00

Tal com s'observa, el nou valor d'expropiacions és de 304.590,00€. La diferència és de 105.393,00€.

Si ens fixem ara en les altres dues alternatives, en cap de les dues es contempla l'ocupació de sòl industrial. Cal veure doncs, si això provoca algun desajust en l'anàlisi cost-benefici.

Primerament es consulta l'estudi d'alternatives per veure quines superfícies d'expropiació estan afectades per les altres dues alternatives. Un cop fet això s'observa que la superfície inicialment calculada per l'alternativa 2 resulta ser inferior a l'afectada realment, pel que es planteja un coeficient de majoració per aplicar a les superfícies de les altres dues alternatives. Aquest coeficient surt de dividir la superfície final real afectada de l'alternativa 2 entre la superfície inicial teòrica de l'estudi d'alternatives. Aquest coeficient resulta ser de



1,43. Posteriorment s'aplica aquest coeficient a la superfície inicial de les alternatives 1 i 3 i es multiplica aquest valor pel preu unitari de 3€/m² que planteja l'autor. Un cop fet això es pot extreure l'increment de costos d'expropiacions de les alternatives 1 i 3.

Taula 5. Revisió valor d'expropiacions - Cas d'estudi 1

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Superfície inicial (m ²)	28620,00	46440,00	33480,00
Superfície final (m ²)	40920,31	66399,00	47869,05
Preu unitari (€/m ²)	3,00	-	3,00
Valoració inicial (€)	85860,00	139320,00	100440,00
Valoració final (€)	122760,94	304590,00	143607,14
Diferència (€)	36900,94	165270,00	43167,14

Si s'apliquen aquestes diferències a l'anàlisi cost-benefici i es pren la relació entre beneficis i costos com a indicador es podrà observar si aquesta variació acaba afectant o no en el resultat final.

Taula 6. Relació Beneficis/Costos amb la revaloració d'expropiacions - Cas d'estudi 1

Índex	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Beneficis	19351921,00	19143085,00	365882,00
Costos	9335688,94	5497739,00	24293357,14
B/C	2,07	3,48	0,02

Tal com es pot apreciar, l'únic canvi que s'observa és en l'alternativa 2, on el valor decreix dels 3,59 inicials als 3,48 finals. De totes formes l'amplia avantatge respecte a les altres alternatives es manté i es pot concloure que l'afectació en el resultat final és mínima.

Per tant, es creu que tot i no haver aplicat el valor de sòl industrial adequat, els resultats de l'autor no desvien massa de la realitat, però resultant una operació tan immediata i senzilla no s'acaba d'entendre per quin motiu no es va fer aquesta consideració.

Annex de medi ambient

Es fa un recopilatori molt extens de tots i cadascun dels aspectes afectats per acabar avaluant els impactes amb quatre possibles qualificacions: compatible, moderat, sever, crític. Aquestes qualificacions són cent per cent equiparables a les que planteja la Guia d'Avaluació de Projectes de Transport, que són: gens, bastant, poc i molt. Per tant, vista



aquesta equivalència i el detall amb què s'ha fet l'annex es prendran com a bons els resultats obtingut, que vénen detallats a la següent taula.

Taula 7. Resultats de l'avaluació d'impacte ambiental - Cas d'estudi 1

Medi afectat	Aspecte	Avaluació de l'impacte
<i>Físic</i>	Geologia i geomorfologia	Moderat
	Edafologia	Moderat
	Climatologia	Compatible
	Qualitat de l'aire	Compatible
	Hidrologia	Moderat
	Soroll	Compatible
<i>Biòtic</i>	Vegetació	Compatible
	Fauna	Moderat
<i>Socioeconòmic</i>	Usos del sòl	Moderat
	Planejament urbanístic	Compatible
	Socioeconomia de la zona	Sever
	Elements de l'entorn humà	Compatible
	Patrimoni	Sever
	Paisatge	Moderat

Pel que fa a les mesures correctores són moltes i sense descuidar detall, pel que també es prenen com a bones. Les més destacades són:

- Geologia i geomorfologia: limitar la superfície ocupada per les obres, dipositar maquinària i material en zones de baix valor geològic, iniciar el procés de revegetació des del primer dia i transportar en abocar els residus generats.
- Qualitat de l'aire: realitzar regs periòdics per minimitzar les partícules en suspensió i informar els agricultors dels moments de l'obra amb més risc d'aixecament del pols perquè puguin prevenir els efectes sobre els fruits.
- Hidrologia: Garantir la funcionalitat en tot moment de les xarxes de drenatge naturals del terreny, evitar l'abocament de fluids de maquinària i de residus generats per l'obra, evitar els moviments de terra importants durant els mesos amb més probabilitat de fortes pluges i demanar els permisos necessaris en cas de voler captar aigua d'algun torrent o riera.
- Soroll: limitar l'horari de feina de 8 a 20 hores i situar l'aparcament de maquinària allunyat de zones residencials.
- Vegetació: replantació de les espècies autòctones afectades.
- Fauna: evitar que fruit de les obres apareguin barreres artificials o trampes.



- Socioeconomia: procurar la minimització de les ocupacions temporal per pas o emmagatzematge, procurar que les afectacions sobre la via principal siguin mínimes i assegurar-ne sempre la circulació.
- Patrimoni: control de les obres per part d'un llicenciat en arqueologia.
- Paisatge: utilitzar les zones de menys valor paisatgístic tant pel pas com aparcament de maquinària, reacondicionar de la manera més fidel a l'original les zones d'ocupacions temporals de pas i procedir a la revegetació des de l'inici de l'obra.

Per tant, l'annex de medi ambient resulta correcte i adequat.

Revaluació de les afectacions

El següent pas ja és entrar en matèria d'anàlisi multicriteri. Com ja s'ha explicat anteriorment és la manera més adequada que es troba per poder avaluar conjuntament aspectes monetitzables i no monetitzables.

El primer que es farà tal com s'anunciava a l'apartat introductori serà variar el pes de l'apartat ambiental. No s'ha d'oblidar que el projecte es troba en terres de Lleida, amb un riu al costat i diverses serres que ho envolten, a tocar del pantà d'Oliana. Per tant, les afectacions ambientals podrien prendre un pes extra enfront de les altres, al trobar-se en una zona on tot el que envolta el municipi és natura.

El que es farà primerament serà variar el pes del factor ambiental mantenint proporcionals al plantejament de l'autor els apartats que el formen. Els altres 3 factors, econòmic, funcional i territorial també es mantindran proporcional, tant com a grups com en els apartats que formen cada un d'ells.

Pel que fa a les puntuacions de cada apartat també es mantindran inalterables a les que planteja l'autor, ja que després de revisar el projecte i les valoracions es creuen totalment racionals.

Els resultats obtinguts són els que segueixen:



Pes ambiental: **0,30**

Taula 8. Anàlisi multicriteri amb valoracions inicials i pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,187	0,042	0,059	0,076	0,008
	VAN	0,047	0,012	0,013	0,019	0,002
	Total econòmics	0,233	0,055	0,072	0,095	0,011
Ambiental	Soroll	0,060	0,009	0,018	0,016	0,016
	Vegetació	0,060	0,020	0,008	0,016	0,017
	Fauna	0,060	0,021	0,011	0,015	0,013
	Paisatge	0,060	0,024	0,010	0,016	0,010
	Ocupació de terrenys	0,060	0,018	0,014	0,011	0,018
	Total ambientals	0,300	0,092	0,062	0,072	0,074
Funcional	Afectació durant les obres	0,047	0,008	0,010	0,013	0,015
	Seguretat vial	0,047	0,007	0,014	0,014	0,012
	Duració de les obres	0,047	0,015	0,008	0,015	0,008
	Absorció IMD	0,093	0,003	0,031	0,031	0,028
	Total funcionals	0,233	0,033	0,063	0,073	0,063
Territorial	Integració en la planificació	0,093	0,004	0,030	0,034	0,026
	Connectivitat amb la xarxa	0,093	0,007	0,033	0,027	0,027
	Permeabilitat	0,047	0,010	0,014	0,010	0,012
	Total territorials	0,233	0,021	0,077	0,071	0,065
TOTAL			0,202	0,274	0,311	0,213
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			64,82	88,17	100,00	68,30

Pels pesos ambientals restants, els resultats es troben a l'annex de càlcul. Els resultats es resumeixen a la següent taula en forma de percentatge:

Taula 9. Resum de resultats del primer anàlisi – Cas d'estudi 1

Pes ambiental	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
0,250	61,37	88,27	100,00	66,45
0,300	64,82	88,17	100,00	68,30
0,350	65,94	88,14	100,00	68,90
0,400	67,19	88,10	100,00	69,57
0,450	68,60	88,06	100,00	70,33

En aquesta taula es pot observar el conjunt de valors percentuals que s'obtenen. Tal com es pot observar, els resultats eren els que es podien esperar. A major exigència ambiental, major creixement de l'alternativa 0, que és la més respectuosa amb el medi ambient. Per altra banda cal veure com l'alternativa 2 sempre es manté com a la més favorable i l'alternativa 1 es mostra molt estable en percentatge.



Un cop vistos aquests resultats cal fer un pas més enllà i fer una revisió dels criteris ambientals que es tenen en compte i si s'escau, revisar les puntuacions dels que ja es tenien.

En aquesta revisió s'inclouran:

- Afectació al patrimoni cultural: tal com es diu a la *Guia d'Avaluació de Projectes de Transport* que s'ha pres com a referència, és un aspecte a tindre en compte. En el cas que s'estudia en cap moment s'ha esmentat alguna afectació patrimonial, però veient la proximitat de l'Ermita de Sant Andreu del Castell i de la construcció de Santa Maria de Castell-Llebre es creu necessari dotar de la màxima puntuació a totes les alternatives, per la voluntat de no afectar-ho ni apropar-s'hi que s'ha mostrat. En cas que l'obra no tingués cap mena de patrimoni cultural a la vora s'hagués optat per no incloure aquest criteri ja que en cap moment hagués suposat un esforç addicional a l'hora de projectar el traçat de l'obra.
- Afectació al sistema hidrològic: és un aspecte que no s'ha tingut en compte en el projecte i resulta estrany, ja que en l'annex de medi ambient se'n fa un molt bon estudi. Per això i perquè és un dels aspectes que també s'ha de considerar en tot cas, s'inclourà en el multicriteri.
- Expropiacions: per últim s'inclourà el que ja s'anticipava a l'apartat introductori. Una valoració intangible del que suposen les expropiacions, tenint en compte la superfície que ocupen i l'ús que se li dóna al sol en cada cas.

No s'inclouran en anàlisi les variacions mesoclimàtiques degut a la falta d'incidència en el projecte.

Com a últim apunt cal remarcar que l'apartat dels aspectes ambientals anomenat *Ocupació de terrenys* fa referència als terrenys afectats pel procés constructiu i en cap cas té res a veure amb el criteri d'afectacions per expropiació que s'inclourà a l'anàlisi.

Dit això, els criteris ambientals actualitzats amb les puntuacions revisades prenen la següent forma:



Taula 10. Valoracions de càlcul pel segon anàlisi – Cas d'estudi 1

	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Soroll</i>	4	8	7	7
<i>Vegetació</i>	10	4	7	8
<i>Fauna</i>	10	5	7	6
<i>Paisatge</i>	9	4	6	4
<i>Ocupació de terrenys</i>	10	6	8	6
<i>Patrimoni cultural</i>	10	10	10	10
<i>Sistema hidrològic</i>	10	7	9	7
<i>Expropiacions</i>	10	6	2	4

Tots aquests criteris es ponderaran equitativament dintre del pes dels factors ambiental.

El següent pas a fer es tracta de recalculer les taules obtingudes anteriorment per tal de veure si hi ha canvis apreciables en incloure els nous aspectes. També es recalculerà amb la repartició uniforme que planteja l'autor per tal d'obtenir una comparativa completa de resultats.



Pes ambiental: **0,25**

Taula 11. Anàlisi multicriteri amb valoracions actualitzades i pes ambiental del 25% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,200	0,045	0,064	0,082	0,009
	VAN	0,050	0,014	0,014	0,020	0,002
	Total econòmics	0,250	0,059	0,077	0,102	0,011
Ambiental Intangibles	Soroll	0,031	0,005	0,010	0,008	0,008
	Vegetació	0,031	0,011	0,004	0,008	0,009
	Fauna	0,031	0,011	0,006	0,008	0,007
	Paisatge	0,031	0,012	0,005	0,008	0,005
	Ocupació de terrenys	0,031	0,010	0,006	0,008	0,006
	Patrimoni cultural	0,031	0,008	0,008	0,008	0,008
	Sistema hidrològic	0,031	0,009	0,007	0,009	0,007
	Expropiacions	0,031	0,014	0,009	0,003	0,006
	Total ambientals	0,250	0,081	0,054	0,059	0,056
Funcional	Afectació durant les obres	0,050	0,009	0,011	0,014	0,016
	Seguretat vial	0,050	0,007	0,015	0,015	0,013
	Duració de les obres	0,050	0,016	0,009	0,016	0,009
	Absorció IMD	0,100	0,003	0,033	0,033	0,030
	Total funcionals	0,250	0,036	0,068	0,079	0,068
Territorial	Integració en la planificació	0,100	0,004	0,032	0,036	0,028
	Connectivitat amb la xarxa	0,100	0,007	0,036	0,029	0,029
	Permeabilitat	0,050	0,011	0,015	0,011	0,013
	Total territorials	0,250	0,022	0,083	0,076	0,070
TOTAL			0,198	0,282	0,316	0,204
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			62,67	89,19	100,00	64,71

Procedint de forma anàloga a la primera revisió, el més còmode i fàcil és fer una nova taula per veure els nous resultats obtinguts en forma de percentatges. De nou, pels pesos ambientals restants, els resultats es troben a l'annex de càlcul.

Taula 12. Resum de resultats del segon anàlisi – Cas d'estudi 1

	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
0,250	62,67	89,19	100,00	64,71
0,300	66,41	89,29	100,00	66,17
0,350	70,29	89,39	100,00	67,69
0,400	74,29	89,50	100,00	69,26
0,450	78,44	89,61	100,00	70,88

El que ens mostren aquests resultats són uns resultats molt similars al primer anàlisi pel que fa a les tres alternatives constructives, sent de nou l'alternativa 2 la millor.



La diferència la trobem en l'alternativa 0. Inicialment, i amb un pes de 0,25 per cada factor, els resultats són similars (61,37% enfront de 62,67%). El canvi s'aprecia a mesura que augmenta la importància del factor ambiental, arribant a una diferència de 10 punts percentuals (68,60% per 78,44%) en l'hipotètic cas que el pes ambiental representés el 45% de l'anàlisi multicriteri.

La conclusió d'això és que en el primer anàlisi multicriteri efectuat per l'autor no es van incloure variables amb sensibilitat a considerar, ja que en valorar-les amb diferents pesos han mostrat el seu potencial per fer variar els resultats.

L'aspecte més destacable és segurament la no inclusió de les afectacions hidrològiques, tan ben contemplades en l'annex de medi ambient i tan oblidades en l'anàlisi multicriteri. És estrany degut a que les tres alternatives tenen afectacions hidrològiques: la primera en forma de viaducte per creuar el riu Segre, la segona degut a la necessitat de variació de rieres i de canals d'abastiment d'aigua per les terres agrícoles, i finalment la tercera per la necessitat de construcció d'un viaducte per salvar un torrent.

També cal destacar la consideració intangible de les expropiacions, que juntament amb les afectacions hidrològiques s'han posicionat com dos factors a tindre en compte. De nou cal remarcar la vessant gairebé filosòfica d'aquest punt, però si més no ha de ser un factor que doni lloc a la meditació de fins a quin punt consideracions d'aquest estil tenen cabuda en l'anàlisi multicriteri. Al cap i a la fi es tracta d'un mètode d'homogeneïtzació entre variables monetitzables i no monetitzables, i per tant, entrar en el joc de decidir quines variables no monetitzables s'han de considerar i quines altres s'han de desestimar resulta entrar en terreny abrupte.

Com a conclusió final d'aquest cas d'estudi cal destacar certs aspectes:

- El projecte planteja unes alternatives raonables i que donen lloc a fer un estudi malgrat i el gran avantatge constructiu de l'alternativa 2.
- L'annex de medi ambient resulta complet i com a mostra les valoracions que es fan per desenvolupar l'anàlisi multicriteri són molt raonables. Per altra banda no s'entén la no inclusió del factor hidrològic en aquest apartat.
- L'annex d'expropiacions, tot i tractar-se d'un projecte acadèmic amb recursos limitats, ha resultat massa superficial, valorant una superfície industrial amb preu de sòl agrícola, amb la diferència en el pressupost final que això comporta. De totes



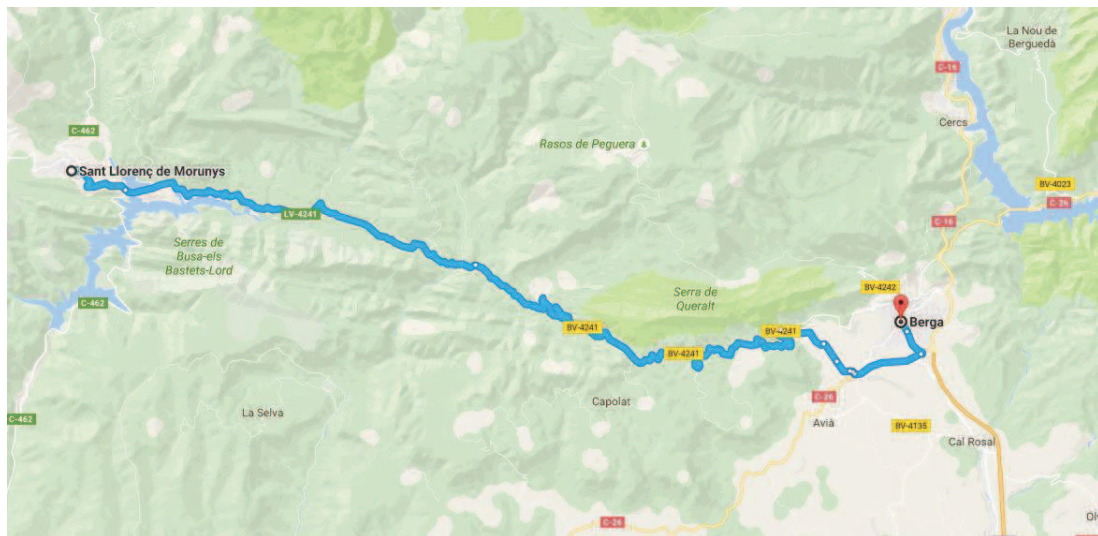
maneres, aquest error no acaba provocant canvis considerables en el desenvolupament del projecte, ja que l'avantatge remarcable de l'alternativa 2 davant les altres impedeix que els resultats variïn.

- L'anàlisi multicriteri resulta de bona elaboració, però tractant-se d'una zona on l'únic que envolta l'obra és la natura, el pes del 25% del factor ambiental dintre de l'anàlisi resulta segurament massa poc. Això no implica que en els resultats finals apareguin diferències, però de nou és gràcies a l'avantatge inicial de l'alternativa 2. En cas d'alternatives de dificultats constructives similars, on l'anàlisi cost-benefici no donés uns resultats tan diferenciats els uns dels altres, és molt probable que el resultat final quedés més ajustat en el cas d'un pes al voltant d'un 35%, que és el que per les característiques de l'emplaçament sembla més adequat.

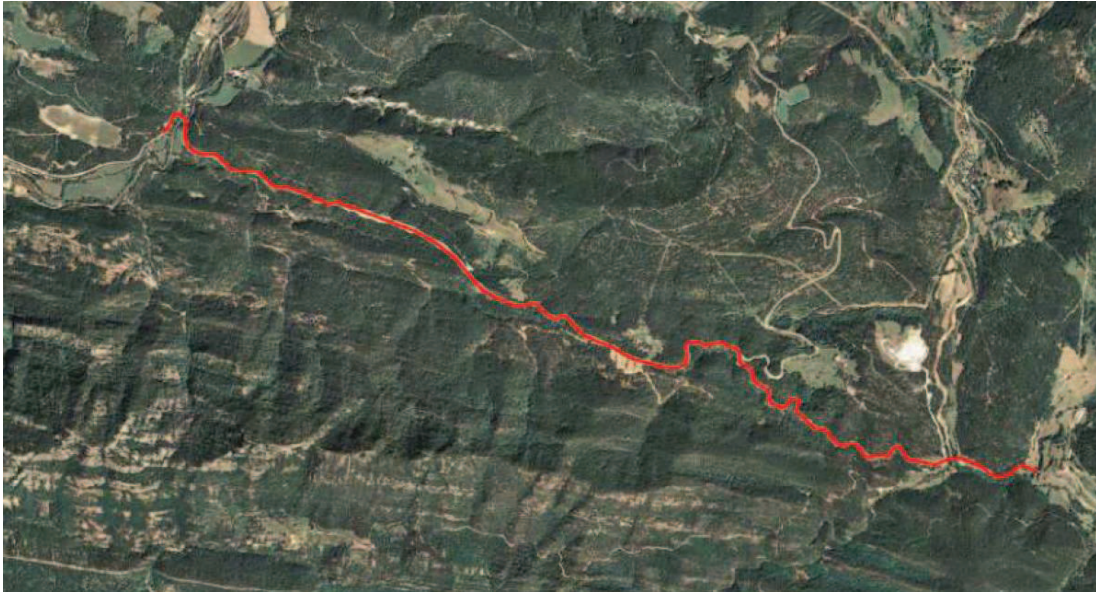
9. Cas d'estudi 2: CONDICIONAMENT DE LA CARRETERA BERGA-SANT LLORENÇ DE MORUNYS PK 19 AL 24

Es tracta d'un projecte constructiu acadèmic on la intenció és millorar un tram de la carretera BV-4241/LV-4241 (una part del tram pertany a la província de Barcelona i l'altre a la de Lleida).

Aquesta carretera fa de connexió entre Berga, capital del Berguedà, i Sant Llorenç de Morunys. Més enllà de cobrir aquest trajecte també dóna servei als municipis als quals s'accedeix a través del seu recorregut, que són Capolat, Guixers, Castellar de Riu i La Coma i la Pedra. La necessitat de rehabilitació d'aquest tram ve del condicionament de tots aquests municipis de tindre fàcil comunicació amb Berga. Aquesta, a part de ser capital de comarca, representa la ubicació de l'hospital més proper, de la comissaria de policia, dels centres d'educació secundària i estació d'autobusos, a part de presentar una oferta comercial molt més ampla que qualsevol dels altres municipis.



Il·lustració 7. Traçat de la carretera completa de Berga a Sant Llorenç de Morunys - Cas d'estudi 2



Il·lustració 8. Tram de la carretera afectat en vista satèl·lit - Cas d'estudi 2

Al marge de la necessitat de fàcil connexió esmentada, l'altre fet pel qual es creu oportuna l'obra de millora és pel que fa a la seguretat de la via. Dels 280 veh/dia, aproximadament un 7% són pesats, dels quals un bon nombre són articulats. Aquest fet unit al traçat sinuós de la via deriva en què en certes corbes aquests vehicles ocupin la totalitat de la via, amb la perillositat que això comporta.

Un altre fet a tindre en compte és la falta de comunicació quan més cap a Sant Llorenç de Morunys es va. La comunicació fins a Berga és molt bona, gràcies a la C-16 que enllaça la capital del Berguedà amb l'àrea metropolitana de Barcelona, però tots aquests petits municipis només en poden gaudir si primerament passen per aquestes carreteres comarcals amb velocitat mitjana de circulació molt baixa.

Per tant, el que busca el projecte és plantejar diverses alternatives amb diferents velocitats de disseny, per així aconseguir la reducció del temps de connexió i un augment de la seguretat de la via.

Finalment, la situació de la via està compresa entre dues serres, la de Maçaners i la de Bastets. La carretera discorre per la vall entre les serres, per tant caldrà mostrar especial atenció a les obres de drenatge i les possibles rieres i rierols que es puguin creuar.



Alternativa 0

Correspon a la conservació de la geometria de la via actual. Això implica no fer cap obra constructiva de millora. El que sí que es contempla és fer un seguit d'actuacions de manteniment de la via per mantenir el ferm en bon estat de circulació i verificar que els elements de seguretat passiva estan en bones condicions.

Amb aquesta alternativa es mantenen tots els inconvenients de manca de seguretat i de llarga durada de recorregut.

Alternativa 1

Consisteix en projectar la carretera actual imposant una velocitat de projecte de 40 km/h. Al tractar-se d'una velocitat baixa implica que els radis de curvatura són petits i la via es pot adaptar més fàcilment a l'accidentalitat orogràfica.

Es descarta l'aprofitament de la plataforma actual, ja que la geometria varia al incorporar el voral que ara no existeix. Pel que fa a les obres addicionals, no caldrà construir cap nou viaducte, però es renovaran els dos existents (Pont de Ca n'Espingard i Pont de les Valls).

Per tant aquesta alternativa es presenta com la més propera a l'alternativa 0, variant poc el traçat per acabar reduint la longitud actual en 264 metres (5.000 metres de l'alternativa 0 enfront dels 4.736 metres d'aquesta). Per conseqüència, també resulta l'alternativa que menys solucions aporta a la problemàtica, ja que segueix tractant-se d'una carretera sinuosa poc favorable pels pesats articulats, i tampoc presenta una reducció de temps de viatge remarcable en comparació de l'estat actual.

Alternativa 2

S'incrementen 10 km/h a la velocitat de projecte de l'alternativa 1, per arribar així als 50 km/h. L'augment de velocitat va de la mà d'un augment del radi de curvatura, és a dir, de la pèrdua de sinuositat de la via inicial. Això es tradueix en un major confort de viatge, millora de la seguretat i del temps de connexió.

Per altra banda, al no aconseguir un traçat fàcilment emmotllable a l'orografia, s'haurà de fer un moviment de terres més important. De totes maneres, la idea segueix sent mantenir



el traçat el més fidel possible a l'alternativa 0, per aprofitar així la vall entre serres i minimitzar al màxim aquesta obra de moviment de terres.

Seguint el plantejament de la primera alternativa, no s'aprofitarà la plataforma actual degut a la falta de voral. Tampoc serà necessària la construcció de viaductes addicionals, simplement es procedirà a la renovació dels dos actuals, citats en l'alternativa 1.

Amb aquesta alternativa es redueix una disminució de recorregut de 344 metres respecte a l'alternativa 0 i de 80 metres respecte la primera, amb una distància final de 4656 metres (inclouen 622 metres de mur de contenció en desmunt i 432 metres en murs d'escullera de pedraplè).

Alternativa 3

Es presenta com la més ràpida de les tres imposant 10 km/h més de velocitat de projecte, per arribar a assolir els 60 km/h. És per tant la que mostra un traçat més rectilini, amb més seguretat i confort alhora que el menor temps de recorregut. La millora respecte a l'alternativa 0 és la més considerable de totes, com és obvi.

Al tractar-se de l'alternativa més recta implica ser la que major moviment de terres comporta. Tot i seguir amb la idea de resseguir al màxim permès el traçat de l'alternativa 0 per la vall entre serres, el resultat final no ho reflecteix degut a la necessària construcció continua de murs de contenció en desmunt i murs d'escullera en terraplè. De totes maneres, els protagonistes de l'obra seran els murs en desmunt, ja que al tractar-se d'una velocitat de projecte elevada unit a haver de salvar un port de muntanya, la principal obra de moviment de terres és el desmunt. Aquest fet s'acaba traduint en una descompensació entre volums de terraplè i desmunt, situació que en les altres dues alternatives no es donava.

Seguint la tònica ja marcada per les altres dues alternatives constructives, no s'aprofitarà res de l'actual plataforma. Sí que es mantindran, de nou, la localització dels dos viaductes existents, els quals rebran una renovació.



Vistes les alternatives, és moment de passar a veure les seves viabilitats econòmiques. Primerament s'estudien els costos que implica el projecte:

- Costos d'inversió inicial: formats pel Pressupost d'Execució per Contracta (PEC) sense IVA, més el valor de les expropiacions. Per la seva part el PEC està format pel Pressupost per Execució Material (PEM), més els gestos generals del 13% del PEM i el benefici industrial del 6% del PEM.
- Costos de manteniment i rehabilitació: s'han de considerar els que afectaran els 30 anys de vida útil del projecte. Per fer-ho s'apliquen els valors de rehabilitació i conservació en €/km que es troben en *"Recomendaciones para Evaluación Económica, Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras"*. Al tractar-se de valors en pessetes de l'any 1988 s'actualitza amb una taxa del 3.77% i es converteix a euros.

El següent pas és veure els beneficis que aportarà la nova infraestructura. Aquests es tradueixen en reducció de costos de diferents factors:

- Costos de funcionament dels vehicles: ja sigui en amortització del mateix, estalvi en manteniment, reparació, combustibles i tot tipus de consumibles d'automoció, com poden ser pneumàtics i lubricants entre d'altres.
- Costos del temps de recorregut: es calcula l'estalvi temporal i s'aplica el valor dels temps segons tipus de vehicle d'estudis realitzats.
- Bonificació per seguretat i confort: s'apliquen els índexs d'accidentalitat segons tipus de via de la zona i es calcula el cost dels accidents de la nova via durant tota la seva vida útil. Un cop fet això es compara amb els costos de l'alternativa 0, calculats de forma anàloga, només canviant el tipus de via, i s'obté l'estalvi per accidentalitat.

Per tant s'ha procedit de forma totalment anàloga al cas d'estudi 1, simplement han variat alguns valors a aplicar pel fet que els dos projectes que s'estan estudiant estan realitzats en diferents anys. Per tant, i seguint amb la tendència del primer cas d'estudi, es creu que l'estimació de costos i beneficis que es calculen són correctes.

Seguint els indicadors de VAN, TIR i període de retorn l'autor arriba als següents resultats:



Taula 13. Resultats anàlisi cost-benefici - Cas d'estudi 2

Índex	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
VAN	-816466,10	484581,62	-659989,14
TIR (%)	4,4	6,8	5,2
PRI (anys)	Mai	27	Mai

Tal com s'observa tan sols l'alternativa 2 és capaç de donar un VAN positiu. Cal destacar que tot i que l'alternativa 0 no apareix, és la segona millor de les 4, ja que en ella no es destrueix valor, com sí que passa en la primera i tercera.

L'autor fa una reflexió interessant a causa de la falta de beneficis aportats per part de les alternatives 1 i 3. Ens planteja un estudi de sensibilitat en funció del creixement anual de l'IMD, que és la principal causa de la manca de beneficis degut al seu valor escàs. L'estudi es resumeix en la següent taula:

Taula 14. Sensibilitat de l'anàlisi cost-benefici en funció de l'increment de l'IMD - Cas d'estudi 2

Creixement anual IMD		Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
4%	VAN	-1017941,69	191684,10	-999811,47
	TIR (%)	4,1	6,3	4,8
	PRI (anys)	>30	29	>30
5%	VAN	-579248,29	848427,65	-214056,92
	TIR (%)	5	7,2	5,8
	PRI (anys)	>30	25	>30
6%	VAN	-57509,50	1625925,93	720442,26
	TIR (%)	5,9	8,2	6,7
	PRI (anys)	>30	23	28

Aquesta gran sensibilitat unida a que en èpoques d'hivern es tracta d'una via d'accés a l'estació d'esquí de Port del Compte, amb l'increment de volum de vehicles que això comporta, dona lloc a pensar que les alternatives no són tan dolentes com els valors mostren, però són extremadament sensibles a la variació del creixement anual de l'IMD. Tot i així, en el sentit estrictament econòmic, la clara guanyadora en tots els contextos és l'alternativa 2.

Acabat el cost-benefici és moment de passar al multicriteri. En aquest cas l'autor no planteja una repartició uniforme de pesos entre criteris ambientals, econòmics, funcionals i territorials, sent els dos primers els protagonistes amb un 30% del pes total cada un. Dintre de cadascun dels factors s'indica la puntuació màxima disponible que pot assolir cada in-



put, una altra manera de donar més o menys pes a cada un d'ells dintre del global del factor.

Els resultats que obté són els que segueixen:

Taula 15. Resultats anàlisi multicriteri original - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,088	0,044	0,029	0,015	0,000
	Soroll	0,050	0,025	0,013	0,013	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,075	0,038	0,025	0,013	0,000
	Mesures correctores	0,088	0,033	0,022	0,022	0,011
	Total ambientals	0,300	0,139	0,089	0,061	0,011
<i>Econòmics</i>	TIR	0,096	0,014	0,014	0,041	0,028
	VAN	0,161	0,054	0,000	0,080	0,027
	Període de retorn	0,043	0,011	0,000	0,021	0,011
	Total econòmics	0,300	0,078	0,014	0,143	0,065
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,054	0,006	0,012	0,018	0,018
	Serveis afectats	0,011	0,004	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,021	0,007	0,007	0,005	0,002
	Duració obra	0,021	0,007	0,005	0,005	0,005
	Índex ocupació i mà d'obra	0,011	0,000	0,002	0,004	0,005
	Molèsties als usuaris	0,021	0,011	0,000	0,004	0,007
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,011	0,004	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,150	0,038	0,030	0,039	0,042
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,065	0,000	0,011	0,022	0,033
	Impuls desenvolupament econòmic	0,054	0,000	0,009	0,018	0,027
	Impuls creixement urbanístic	0,043	0,000	0,011	0,016	0,016
	Millora circulació	0,087	0,000	0,022	0,033	0,033
	Total territorials	0,250	0,000	0,053	0,089	0,109
TOTAL			0,255	0,185	0,333	0,227
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			76,73	55,68	100,00	68,23

Tal com s'observa, seguint la tònica de l'anàlisi econòmic, l'alternativa 2 torna a ser la guanyadora, sent l'alternativa 0 la segona en discòrdia seguida per l'alternativa 3.

La baixa puntuació de l'alternativa 1 és donada pel poc benefici que aporta davant de l'alternativa 0, però tot i així necessitar una inversió econòmica important.



Annex d'expropiacions

Pel fet de ser una obra que transcorre per una vall entre serres, el tipus de sòl que envolta la carretera és de forma gairebé total de tipus forestal. Sí que hi ha algunes zones agrícoles, però són molt localitzades, petites i fàcilment esquivables en projectar la carretera.

D'aquesta manera només cal calcular la superfície a expropiar (contant els tres metres addicionals a cada banda de plataforma) i aplicar un únic preu unitari. Pel tipus de qualificació aquest hauria de rondar el valor 1,6 €/m², pel que el preu que planteja l'autor, 1,8 €/m², sembla prou raonable.

Per altra banda també es tenen en consideració les ocupacions temporals, les quals s'indemnitzen amb un 10% del valor unitari plantejat per expropiació permanent.

Els resultats finals, separats per municipis afectats es desglossen en la següent taula:

Taula 16. Valoració d'expropiacions - Cas d'estudi 2

Terme municipal		Expropiacions		Valoració (€)		Total per terme municipal
		Permanents	Temporals	Permanents	Temporals	
Capolat	Superfície (m ²)	4115,00	0,00	7407,00	0,00	7407,00
	Valor unitari (€/m ²)	1,80	0,18			
Guixers	Superfície (m ²)	73862,00	1500,00	132951,60	270,00	133221,60
	Valor unitari (€/m ²)	1,80	0,18			
Total per tipus d'expropiació				140358,60	270,00	
TOTAL					140.628,60 €	

Donat l'encert en les valoracions i la racionalitat dels arguments es considera que donades les possibilitats pel fet de ser un projecte acadèmic, l'annex d'expropiacions té una bona elaboració, i per tant és correcte i adequat.

Annex de medi ambient

Igual que en el cas d'estudi 1 es classifiquen els aspectes en afectació compatible, moderada, severa i crítica, equiparables als que planteja la Guia d'Avaluació de Projectes de Transport: gens, bastant, poc i molt. Donada l'extensió i l'elaboració acordada d'aquest



annex, un cop feta la revisió es donen com a bons els nivells d'afectació que indica l'autor, que es recullen en la següent taula:

Taula 17. Resultats de l'avaluació d'impacte ambiental - Cas d'estudi 2

Medi afectat	Aspecte	Avaluació de l'impacte
<i>Físic</i>	Geologia i geomorfologia	Moderat
	Edafologia	Moderat
	Climatologia	Compatible
	Qualitat de l'aire	Moderat
	Hidrologia	Moderat
	Soroll	Moderat
<i>Biòtic</i>	Vegetació	Moderat
	Fauna	Moderat
<i>Socioeconòmic</i>	Usos del sòl	Moderat
	Planejament urbanístic	Compatible
	Socioeconomia de la zona	Compatible
	Elements de l'entorn humà	Compatible
	Patrimoni	Compatible
	Paisatge	Moderat

Passant ara a les mesures correctores, es troba a faltar un format més esquemàtic i puntualitzat. De totes maneres, el resum de les proposades és el que segueix:

- Geologia i geomorfologia: préstecs d'expropiacions degudament legalitzades, disposició del ferm de la carretera actual degudament portat i tractat a l'abocador i revegetació des de l'inici de l'obra.
- Qualitat de l'aire: pas de maquinàries per vies previstes distanciades de masies i receptors potencials, regs periòdics per evitar l'elevació de polseguera, informació als agricultors de les obres amb efecte pols per tal que previnguin els seus terrenys i revegetació continua per tal d'evitar l'erosió per vent de zones sense vegetació.
- Hidrologia: dimensionament de pendents de drenatge suficients per evitar règims deposicionals en la traça, tractament de les aigües brutes adequat incloent punt de neteja de formigoneres i concentració i correcte emmagatzematge de tots els fluids necessaris per a la maquinària.
- Soroll: bones pràctiques en voladures per evitar l'expansió del soroll i limitar-les en horari de 12 a 16 hores, limitar l'horari de perforació de 10 a 20 hores i el de treball de 8 a 22 hores.
- Vegetació: afectació mínima, reconstrucció de biòtops, reconstrucció de comunitats afectades i marcar i senyalitzar les zones amb més alt risc d'incendi.



- Fauna: marcatge per evitar la destrucció d'hàbitats, garantia de pas per evitar efectes barrera mitjançant corredors i col·locació de reixes en arquetes en peu de desmunt de guiat d'aigua per evitar l'atrapament.
- Usos del sòl: en el cas que es donés alguna ocupació a terreny agrícola de forma permanent es compensaria econòmicament l'afecció.
- Paisatge: models de replantació específics per tal de minimitzar l'impacte visual.

L'annex de medi ambient doncs, resulta correcte en quant a contingut. Només remarcar la poca esquematització de les mesures adoptades, que a nivell format hagués resultat molt més clar i còmode, i la falta d'una taula resum com la que s'ha elaborat en aquest apartat, que és d'elaboració pròpia a partir de les dades extretes i prenent el model adoptat per l'autor del projecte del primer cas d'estudi.

Revaluació de les afectacions

És moment de procedir amb l'anàlisi del multicriteri plantejat per l'autor. Es procedirà de forma anàloga al primer cas d'estudi, variant els diferents pesos de cada factor però prenent per bones les puntuacions inicials i després es procedirà a la segona revisió per veure si s'aconsegueix un canvi palpable.

Abans de començar però, cal destacar que en l'anàlisi multicriteri que planteja l'autor, la desviació en percentatge entre l'alternativa guanyadora i l'alternativa 0 ja resulta reduïda, representant un 76.73%. Aquesta dada ja pot donar a pensar que en cas que el valor ambiental augmentés, fàcilment es superaria el 80% i que per tant caldria plantejar-se si realment valdria la pena realitzar l'obra per acabar aportant tan poc benefici respecte la situació inicial.

Sense anticipar més esdeveniments, es procedeix a l'anàlisi donant diferents valoracions al factor ambiental. Pel que fa a la resta de factors es mantindran de forma proporcional a tal com es plantejaven en projecte. Cal destacar que en aquest cas la repartició inicial no és equitativa, enduent-se el major pes als factors ambiental i econòmic.



Pes ambiental: **0,35**

Taula 18. Anàlisi multicriteri amb valoracions inicials i pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,102	0,051	0,034	0,017	0,000
	Soroll	0,058	0,029	0,015	0,015	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,088	0,044	0,029	0,015	0,000
	Mesures correctores	0,102	0,038	0,026	0,026	0,013
	Total ambientals	0,300	0,162	0,103	0,072	0,013
<i>Econòmics</i>	TIR	0,090	0,013	0,013	0,038	0,026
	VAN	0,149	0,050	0,000	0,075	0,025
	Període de retorn	0,040	0,010	0,000	0,020	0,010
	Total econòmics	0,300	0,072	0,013	0,133	0,060
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,050	0,006	0,011	0,017	0,017
	Serveis afectats	0,010	0,003	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,020	0,007	0,007	0,004	0,002
	Duració obra	0,020	0,007	0,004	0,004	0,004
	Índex ocupació i mà d'obra	0,010	0,000	0,002	0,003	0,005
	Molèsties als usuaris	0,020	0,010	0,000	0,003	0,007
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,010	0,003	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,15	0,035	0,028	0,036	0,039
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,061	0,000	0,010	0,020	0,030
	Impuls desenvolupament econòmic	0,054	0,000	0,009	0,018	0,027
	Impuls creixement urbanístic	0,043	0,000	0,011	0,016	0,016
	Millora circulació	0,087	0,000	0,022	0,033	0,033
	Total territorials	0,250	0,000	0,052	0,087	0,106
TOTAL			0,270	0,196	0,328	0,219
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			82,28	59,72	100,00	66,64

Pels pesos ambientals restants, els resultats es troben a l'annex de càlcul. Els resultats es resumeixen a la següent taula en forma de percentatge:

Taula 19. Resum de resultats del primer anàlisi – Cas d'estudi 2

Pes ambiental	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
0,30	72,67	53,29	100,00	69,60
0,35	77,64	57,00	100,00	68,21
0,40	85,40	60,81	100,00	65,30
0,45	92,46	64,98	100,00	62,92



Tal com s'anticipava ha sigut relativament fàcil veure l'alternativa 0 representant valors per sobre del 80% respecte a l'alternativa 2, que segueix presentant-se com la millor. Per altra banda també s'observa com l'alternativa 1 guanya punts al tractar-se de la més respectuosa de les alternatives constructives, mentre que la tercera, per representar la destrucció més important, perd punts en augmentar les exigències ambientals.

Vistos aquests resultats, que eren fàcils d'esperar, cal procedir com en el cas d'estudi 1 i fer una revisió de les puntuacions i afegir els aspectes ambientals que manquen. Aquests són:

- Vegetació: marcada per l'afectació a les espècies autòctones de la zona. Contempla la desforestació i pèrdua d'espècies.
- Fauna: afectació en forma d'efectes barrera i pèrdua d'habitatges.
- Sistema hidrològic: al tractar-se d'un projecte amb dos viaductes a reconstruir i que discórrer per la vall entre dues serres és indispensable fer-ne consideració.
- Expropiacions: de nou es valorarà l'intangible perdut en cada expropiació mesurant-se en funció de la superfície i ús.

No s'inclouran en anàlisi les variacions mesoclimàtiques degut a la falta d'incidència en el projecte.

Com a apunt adicional cal remarcar la no inclusió dels aspectes d'afectació del patrimoni cultural. Pel cas que ens ocupa en cap moment el recorregut s'aproxima a cap tipus de construcció o lloc de culte, pel que no suposa un sobreesforç de disseny. És per això, per la nul·la incidència en el procés de desenvolupament, que no es consideraran en cap cas.

Un cop revisades les puntuacions i inclosos els nous aspectes, les dades inicials de l'anàlisi multicriteri revisat són les següents:

Taula 20. Valoracions de càlcul pel segon anàlisi - Cas d'estudi 2

	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Paisatge</i>	7	7	5	2	0
<i>Soroll</i>	4	3	2	1	0
<i>Descompensació per moviments de terres</i>	6	3	2	1	0
<i>Mesures correctores</i>	7	3	2	2	1
<i>Afectació béns interès cultural</i>	4	0	0	0	0
<i>Vegetació</i>	6	6	4	2	0
<i>Fauna</i>	4	4	3	2	1
<i>Sistema hidrològic</i>	5	4	3	2	0
<i>Expropiacions</i>	5	5	4	3	2



Cal indicar que el pes representa la màxima nota assolible per cada aspecte.

Procedint al càlcul de forma anàloga a l'anterior s'obtenen els següents resultats, que també contemplen la proporció original (30% de pes ambiental) que proposa l'autor:

Pes ambiental: 0,30

Taula 21. Anàlisi multicriteri amb valoracions actualitzades i pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,046	0,023	0,016	0,007	0,000
	Soroll	0,026	0,013	0,009	0,004	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,039	0,020	0,013	0,007	0,000
	Mesures correctores	0,046	0,017	0,011	0,011	0,006
	Vegetació	0,039	0,020	0,013	0,007	0,000
	Fauna	0,033	0,013	0,010	0,007	0,003
	Sistema hidrològic	0,039	0,017	0,013	0,009	0,000
	Expropiacions	0,033	0,016	0,012	0,004	0,000
	Total ambientals	0,300	0,139	0,098	0,055	0,009
<i>Econòmics</i>	TIR	0,096	0,014	0,014	0,041	0,028
	VAN	0,161	0,054	0,000	0,080	0,027
	Període de retorn	0,043	0,011	0,000	0,021	0,011
	Total econòmics	0,300	0,078	0,014	0,143	0,065
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,054	0,006	0,012	0,018	0,018
	Serveis afectats	0,011	0,004	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,021	0,007	0,007	0,005	0,002
	Duració obra	0,021	0,007	0,005	0,005	0,005
	Índex ocupació i mà d'obra	0,011	0,000	0,002	0,004	0,005
	Molèsties als usuaris	0,021	0,011	0,000	0,004	0,007
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,011	0,004	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,150	0,038	0,030	0,039	0,042
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,065	0,000	0,011	0,022	0,033
	Impuls desenvolupament econòmic	0,054	0,000	0,009	0,018	0,027
	Impuls creixement urbanístic	0,043	0,000	0,011	0,016	0,016
	Millora circulació	0,087	0,000	0,022	0,033	0,033
	Total territorials	0,250	0,000	0,053	0,089	0,109
TOTAL			0,255	0,194	0,326	0,225
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			78,28	59,62	100,00	69,06



Repetint el procés, el més còmode i fàcil és fer una nova taula per veure els nous resultats obtinguts en forma de percentatges. De nou, pels pesos ambientals restants, els resultats es troben a l'annex de càlcul.

Taula 22. Resum de resultats del segon anàlisi

Pes ambiental	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
0,30	78,28	59,62	100,00	69,06
0,35	81,80	62,16	100,00	68,05
0,40	88,26	66,60	100,00	66,14
0,45	95,58	71,61	100,00	63,96

Comparant les dues taules resum dels anàlisi multicriteri es pot observar que la tendència de les alternatives es manté. Per la seva part l'alternativa 3 segueix tenint poca rellevància mentre que la primera guanya 6 punts percentuals aproximadament, tot i que segueix posicionant-se molt lluny de les alternatives 2 i 0. D'aquestes dues, la 2 segueix sent la vencedora.

La dada curiosa ve de veure el valor que pren el percentatge de l'alternativa 0. A nivell de guany un cop feta la revisió, el salt en quant a valor no és molt important, però ja era d'esperar degut als valors elevats que ja presentava inicialment. L'anàlisi que cal fer està a apreciar que per una importància ambiental d'entre el 35 i 40%, que no resulta un valor desbaratat donada la situació i context de l'obra, l'avantatge de l'alternativa 2 respecte a l'alternativa 0 és de menys de 20 punts percentuals (en el cas del 40% la diferència es redueix a uns escassos 12 punts). La reflexió està a entendre que si es tractés d'un cas on la disputa fos entre dues alternatives constructives la decisió estaria clara, i es faria la que millor puntuació tingués, però en el cas que aquesta poca diferència impliqui fer una obra de magnitud considerable o no fer cap acció, cal plantejar si una aportació de benefici tan reduïda és motiu suficientment potent com per justificar el cost de la construcció.

Al marge d'aquest aspecte, d'altres temes a destacar són la destacable no inclusió en l'anàlisi multicriteri inicial de les afectacions a la vegetació, a la fauna i a la hidrologia. De nou sorprèn veure com estant considerats i explicats en l'annex de medi ambient no acaben rebent representació en aquest apartat.

Finalment també cal anomenar que en aquest cas l'intangible de les expropiacions no té gran efecte en el resultat final pel fet que en les tres alternatives constructives la superfície a expropiar és bastant similar (105.946 m² la primera, 101.634 m² la segona i 112.636 m² la



tercera segons els càlculs de l'autor), pel que no se li pot donar un gran pes dintre de l'anàlisi multicriteri i les seves puntuacions no poden ser molt allunyades.

Per tant, la conclusió final d'aquest cas d'estudi es resumeix de la següent manera:

- Menys l'alternativa 3, que es veu d'unes dimensions descompensades donat l'entorn de l'obra, les altres dues alternatives són raonables i perfectament comprensibles.
- L'annex d'expropiacions resulta correcte, donant unes valoracions justes. L'únic aspecte que genera una mica de dubte és la poca diferència entre les superfícies a expropiar en cada alternativa, on vista la magnitud de l'obra s'espera que l'alternativa 3 presenti un valor notòriament més elevat que les altres dues. Al marge d'això, el fet que l'obra discórrer gairebé de forma total en zona boscosa i no presenta diversitat de qualificacions del terreny, la feina de valoració es simplifica molt.
- L'annex de medi ambient, tot i resultar extens i detallat, troba a faltar elements complementaris com taules resums, que agilitzen una consulta ràpida i àgil (com podria ser una taula al finalitzar l'estudi d'impactes ambientals). Per altra banda, com ja s'ha dit, dotar d'un format un pèl més esquemàtic a l'apartat de les mesures correctives seria molt aconsellable per facilitar-ne la lectura i consulta.
- L'anàlisi multicriteri, tot i estar ben plantejat en quant a format, oblida aspectes ambientals de forma casi incomprensible. La no inclusió de la vegetació, fauna i hidrologia no acaba de tindre sentit al tractar-se d'una obra projectada al 100% en zona boscosa. Per altra banda també s'ha vist que en aquest cas considerar l'intangible de les expropiacions no resulta rellevant en quan al resultat final. Finalment, i com a aspecte més destacat d'aquest anàlisi, cal destacar el poc avantatge que obté l'alternativa constructiva guanyadora enfront de l'alternativa 0. Una millora tan lleugera molt probablement no justifica la important inversió de capital que la construcció implica.



10. Monetització d'intangibles: variació metodològica en l'anàlisi Cost-Benefici

Un cop vist quin caire han pres els casos pràctics estudiats sense arriscar en quant a monetització d'intangibles, és moment de veure si, prenent aquest risc, els resultats obtinguts segueixen un mateix sentit. És per això que el que es farà serà prendre valors de funcions intangibles d'altres estudis fets anteriorment, unit a revisar la metodologia que s'utilitza actualment en quant a inclusió de les expropiacions en l'anàlisi cost-benefici.

D'aquesta manera s'aconseguirà complementar de forma econòmica els resultats dels punts anteriors.

Monetització d'intangibles

Com ja s'ha dit en diverses ocasions en el transcurs d'aquest treball, monetitzar intangibles és un tema delicat ja que, la disparitat d'opinions i acceptació dels valors és més que justificable. Tot i això, es vol fer la prova de veure què passaria si s'incloguessin aquests intangibles en un anàlisi econòmic. Anteriorment ja s'ha vist el cas contrari, que és no incloure'l en l'anàlisi cost-benefici però sí en el multicriteri.

Per poder fer aquest exercici s'utilitzaran les dades d'unes fonts que depenen les unes de les altres. El punt de partida serà el treball de Jorge Brenner, *Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone*, a partir del qual el Gabinet d'Estudis Econòmics va redactar la guia *Pes econòmic i càlcul d'externalitats de les activitats agropecuàries a Catalunya*, on s'explica les consideracions que va fer en el seu moment Jorge Brenner i que es veuran de forma resumida més endavant.

El que es busca és valorar les funcions ambientals dels espais forestals i agrícoles a partir de la metodologia dissenyada per R. Constanza³, que defineix un seguit de funcions ambientals que varien depenent del territori. Les escollides per Catalunya (any 2004) que proposa Brenner pel cas català queden recollides a la següent taula, valorades en \$/ha anuals.

³ Constanza R. et al. "The value of the world ecosystem services and natural capital", Nature, 387, 1997.



Taula 23. Valors de les funcions ambientals, en \$/ha anuals, amb vigència l'any 2004

	Bosc i bosques	Prats	Conreus	Àrees húmedes	Aigües conti- nents	Buffer ambient- tal	Zones verdes urbanes	Urbà, periurbà, cremat, miner
Regulació climàtica	133	7		331			830	
Regulació impactes				9.037		217		
Regulació hidrològica		5		7.378			15	
Proveïment d'aigua	403			3.815	1.011	4.747		
Control d'erosió	122	37						
Formació de sòl	12	7						
Cicle de nutrients								
Cicle de residus	109	109		2.071				
Pol·linització	400	32	20					
Control biològic	5	30	30					
Hàbitats de refugi	2.281		2.053	279				
Recursos genètics	20							
Estètics i paisatgístics	301	2	37	3.474	880	3.385	5.266	
Culturals i espirituals	2			2.199		10		
	3.788	229	2.140	28.584	1.891	8.359	6.111	0

Posteriorment, a la *Guia d'Avaluació de Projectes de Transport*, trobem una revisió i actualització d'aquests valors, per transformar-los a moneda euros i posar-los al dia en l'any 2010. Els valors obtinguts van ser els següents:

Taula 24. Valors de les funcions ambientals, en €/ha anuals, amb vigència l'any 2010

Fitxa núm. 18: CONSUM DE SÒL	
Mètode de càlcul	Impacte global monetitzat anual per afeccions als serveis previstos per ecosistemes en € per hectàrees i tipus de sòl. Mesura el valor de les funcions ambientals que es perden anualment.
Valor de l'indicador recomanat pel 2010	<p>Valor mitjà*: 2.983 €/ha anuals</p> <p>Bosc 3.383 €/ha</p> <p>Prats 205 €/ha</p> <p>Conreus 1.981 €/ha</p> <p>Àrees humides 26.153 €/ha</p> <p>Aigües continentals 1.750 €/ha</p> <p>Bufer ambiental 7.738 €/ha</p> <p>Àrees verdes urbanes 4.888 €/ha</p> <p>Urbà/periurbà/cremat 0 €/ha</p> <p>* Mitjana ponderada segons la distribució de sòls a Catalunya</p>
Fonts	Brenner, J. (2007) Valuation of ecosystem services in the Catalan coastal zone. Ph.D. Thesis, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona. Dades actualitzades al 2010

Per poder dur a terme aquestes valoracions de funcions ambientals i acabar obtenint els valors mostrats, cal tractar les valoracions ambientals com si d'una empresa es tractés. S'ha de considerar el compte d'estoc (capital natural) i el compte de fluxos (serveis ambiental). Per tant es calcula per períodes d'any en any.



Per aconseguir la valoració es va utilitzar la metodologia de R.Constanza, tal com s'anticipava anteriorment. Amb aquesta metodologia es defineixen un seguit de funcions ambientals que varien depenent del territori objecte d'estudi.

- Regulació climàtica: ecosistemes en funció reguladora del clima.
- Regulació d'impactes: funcions de protecció i prevenció dels ecosistemes davant possibles incendis, inundacions, etc.
- Regulació hidrològica: aportació de la coberta vegetal a rius i aqüífers.
- Proveïment d'aigua: per usos diversos (domèstic, industrial, etc.) gràcies a la filtració, retenció i emmagatzematge.
- Control d'erosió: paper de la vegetació en quant a retenció i sedimentació del sòl.
- Formació de sòl: lligat amb l'anterior punt, a causa de l'acumulació de material orgànic.
- Cicle de nutrients: emmagatzematge i reciclatge de nutrients per mantenir la qualitat dels sòls i l'aigua.
- Cicle de residus: funció dels ecosistemes de descomposició, filtre i degradació de residus entre altres processos.
- Pol·linització: reproducció de plantes.
- Control biològic: control d'espècies invasives a través de relacions dinàmiques tròfiques entre espècies.
- Hàbitats de refugi: per mantenir la fauna protegida.
- Recursos energètics: material genètic que millora la resistència a les condicions de l'entorn.
- Valors estètics i recreatius: valors paisatgístics, amb finalitats d'oci o recreatives.
- Valors culturals i espirituals: valors culturals, ètnics i de les tradicions.

D'aquest estudi se'n va fer publicació a Estats Units en l'article *An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain*, de Jorge Brenner, José A. Jiménez, Rafael Sardà i Àlvar Garola.

Una altra referència interessant la va fer el Centre d'Innovació del Transport, CENIT, en el projecte *Definició del sistema d'avaluació d'inversions en infraestructures de transport del Departament de Territori i Sostenibilitat. Fase 1: Principals actuacions viàries i actuacions ferroviàries interurbanes*, de Sergi Saurí, Albert Gragera i Sara Ahetze Puignau. L'apunt interessant el trobem en què proposen la valoració de les expropiacions com el valor del



cost oportunitat a partir del canvi de valor en l'ús dels terrenys, com per exemple la producció agrícola que es perd pel fet de la construcció o remodelació d'una infraestructura.

Avaluació de les expropiacions

El següent pas consisteix a reflexionar si les expropiacions s'han d'incloure o no en l'anàlisi cost-benefici, o si s'han de reinventar per donar un valor més racional.

El raonament és el següent: el valor de les expropiacions afecta directament en el resultat de l'anàlisi cost-benefici, que és un sistema de valoració econòmica del benefici que aporta la remodelació o construcció d'una infraestructura. Però si s'analitza el sentit del pagament d'indemnització per expropiació, aquest resulta ser una transferència monetària a un particular, pel que el benefici d'aquesta inversió no es pot gaudir pels futurs usuaris de la infraestructura. Això no vol dir que no s'hagin de pagar les indemnitzacions, ni de bon tros, però sí que potser s'haurien de tractar a part, ja que directament no aporten cap benefici.

Lligat amb això, en deixar fora de joc les expropiacions enteses com fins ara, queda un buit a suplir, que és el del valor dels intangibles que es perden per raó d'aquestes expropiacions. Aquesta xifra sí que representa el cost oportunitat perdut per la població en passar a no disposar de les zones expropiades.

Aquest vincle entre expropiacions i funcions ambientals és el que es persegueix en el projecte i el que resulta ser una reflexió interessant.

Utilitzant de nou les dues pràctiques anteriorment tractades, el que es farà serà fer aquesta substitució de valors per veure fins a quin punt els canvis són substancials.



10.1. Cas d'estudi 1: Proyecto constructivo de la variante de la C-14 a su paso por Ollana

Per aquest cas d'estudi es prendran els valors de superfície d'expropiació de l'estudi d'alternatives. Posteriorment se li aplicarà el valor de 1.981,00€/ha anuals de l'última taula a les alternatives 1 i 2, que transcorren per zona de conreus, i el valor de 3.383,00€/ha anuals a l'alternativa 3, de zona boscosa. Finalment es multiplicarà per la vida útil del projecte, que són 30 anys, i es trobarà la diferència entre l'antiga valoració d'expropiacions i la nova. Un cop obtingut aquest valor s'aplicarà al VAN per veure si s'aprecia o no una variació remarcable.

Taula 25. Actualització del valor del VAN - Cas d'estudi 1

	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Superfície inicial (m ²)	28620,00	46440,00	33480,00
Valoració sòl (€/m ² anuals)	0,1981	0,1981	0,3383
Vida útil (anys)	30	30	30
Nova valoració (€)	170088,66	275992,92	339788,52
Valoració antiga (€)	85860,00	139320,00	100440,00
Diferència de valoracions (€)	-84228,66	-136672,92	-239348,52
VAN inicial (€)	10053133,00	13810616,00	-23884308,00
VAN nou (€)	9968904,34	13673943,08	-24123656,52

En veure unes variacions tan mínimes del VAN, el que es farà ara és prendre l'indicador B/C per verificar si el canvi respecte als valors inicials són remarcables o si el projecte no es veuria afectat en quant a viabilitats econòmiques.

Taula 26. Actualització de l'índex B/C - Cas d'estudi 1

Índex	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Beneficis	19351921,00	19143085,00	365882,00
Costos	9383016,66	5469141,92	24489538,52
B/C	2,06	3,50	0,01

Comparant aquests valors amb els inicials (2,08; 3,59; 0,02 respectivament) es pot observar que la variació és mínima. Per tant, en aquest cas el nou valor d'expropiacions que es proposa no aporta cap canvi significatiu a nivell cost-benefici. El que sí que cal tindre en compte és que en l'anàlisi que planteja l'autor ja es veia que la porció de pressupost destinada a expropiacions ja era escassa, degut a la poca superfície a expropiar.



10.2. Cas d'estudi 2: Condicionament de la carretera Berga – Sant Llorenç de Morunys PK 19 al 24

De nou es procedirà d'igual manera que en l'alternativa anterior. En aquest cas cal tindre en compte que les tres alternatives discorren per zona boscosa, pel que el preu unitari de les valoracions serà el mateix per tots els casos, 3.383,00€/ha anuals.

Cal recordar que aquest cas d'estudi ja tenia una viabilitat dubtosa al fer l'estudi del multicriteri, ja que l'alternativa 0 es posicionava molt pròxima a l'alternativa 2, la única que semblava ser mínimament viable.

Els resultats que s'obtenen són els següents:

Taula 27. Actualització del valor del VAN - Cas d'estudi 2

	Alt 1	Alt 2	Alt 3
<i>Superfície inicial (m²)</i>	105946,00	101634,00	112636,00
<i>Valoració sòl (€/m² anuals)</i>	0,3383	0,3383	0,3383
<i>Vida útil (anys)</i>	30	30	30
<i>Nova valoració (€)</i>	1075245,95	1031483,47	1143142,76
<i>Valoració antiga (€)</i>	296648,80	284575,20	315380,80
<i>Diferència de valoracions (€)</i>	-778597,15	-746908,27	-827761,96
<i>VAN inicial (€)</i>	-816466,10	484581,62	-659989,14
<i>VAN nou (€)</i>	-1595063,25	-262326,65	-1487751,10

Els resultats ens mostren que l'única alternativa que era viable econòmicament ho deixa de ser, pel que es confirma el que ja s'anticipava: el benefici final que aporten les tres alternatives en cap cas justifica la inversió que s'ha de fer per executar l'obra.

També cal remarcar que aquest resultava un projecte que es mostrava molt sensible al creixement de l'IMD anual, pel que per un creixement d'algun punt percentual més (el considerat és del 5%) donaria valors del VAN positius, si més no en l'alternativa 2, que és la que té la viabilitat més a tocar. Tot i així, al tractar-se d'un cas on es té una dependència tan forta d'un índex, no es creu que sigui apropiat confiar en aquest valor augmentat del creixement de l'IMD anual i es considera que es tracta d'un projecte inviable.

Finalment, i a tall de conclusions d'aquest últim punt, s'ha pogut observar que en termes generals la tendència que es pren és la mateixa que en l'estudi dels anàlisis multicriteri que



s'ha fet en els punts anteriors. En els dos casos les revisions acaben desembocant en una pèrdua de benefici per part de les alternatives constructives, i per tant en un augment de protagonisme de l'alternativa 0, que és la més respectuosa tant amb el medi ambient com amb les expropiacions.

Per altra banda també cal destacar el valor del canvi metodològic que es planteja, a favor d'un model a priori més racional i que acaba valorant tan sols allò que aporta un cost o benefici directe a la població. S'ha d'entendre el paper necessari d'indemnitzar per expropiacions, però que alhora aquesta suma de diners no acaba beneficiant a ningú més enllà del perceptor d'aquesta quantitat. On realment es troba el cost per la població és en el valor de les funcions ambiental perdudes.

És en aquest punt doncs, on es troba la relació més clara entre el sentit de les expropiacions i el de les funcions ambientals, lligades directament.



11. Conclusions

Un cop vista la part teòrica del projecte, de molta consulta i descripció, i la part més pràctica amb els anàlisis de projectes, és moment de veure quines conclusions se n'han obtingut en funció dels objectius que marcava el treball.

Primerament caldria destacar la varietat de plantejaments de sistema expropiatori en funció del país. Vistos els casos espanyol, francès i canadenc queda palès que tot i tenir un mateix objectiu tots tres prenen les seves pròpies tendències.

Del cas espanyol cal remarcar la subtileza amb què tracta temes tan importants com les afectacions a arrendataris o la gran facilitat que es mostra per aplicar el caràcter d'urgència, traslladant el procés de justipreu a un moment cronològicament posterior a la presa de possessió. Des d'aquest treball es creu que són aspectes en els quals es pot millorar i que simplement consisteix a fer un replantejament a l'hora de procedir. Només cal veure la voluntat de diàleg que mostra el cas canadenc, segurament el punt més destacable, o la lleugera però efectiva forma com els francesos resumeixen el procediment expropiatori, sense deixar temes importants sense consideració però sense estendre's en excés en cap.

Per altra banda cal remarcar de nou que a nivell format la normativa espanyola resulta feixuga i densa de llegir. En molts casos la interpretació d'alguns articles requereix segones i terceres lectures per acabar resultant massa subjecte a l'enteniment personal. Si més no, és la sensació que es transmet.

Per altra banda, el treball pretenia veure si en algun punt es feia alguna consideració ambiental dintre del terreny expropiatori, perquè tot i ser temes diferents estan estretament lligats. Com ja era d'esperar el sistema d'expropiacions pren un caràcter merament econòmic, amb l'objectiu de veure què i com s'ha d'expropiar i valorar. És per aquest motiu que també s'ha fet un lleuger anàlisi del procediment d'avaluació ambiental, per poder procedir amb els casos pràctics amb millor coneixement de causa.

Per acabar les conclusions d'aquesta part teòrica, caldria afegir un parell de consideracions. La primera resulta de la comparativa entre països i d'una pregunta que se li va fer a en Damià Calvet en l'entrevista que va concedir, que es resumeix en l'annex pertinent. Seria molt interessant fer un plantejament europeu a nivell expropiatori. Aprofitant el vincle de tots els països de la Unió Europea seria molt recomanable construir una normativa base unificada per tots els estats membres, a tall de fonaments i punt de partida en comú, i que



sobretot reunís els requisits que siguin indispensables en quan a consideracions mínimes a tindre en cada cas i en quan a finalitat expropiatòria. D'aquesta manera es garantiria una qualitat mínima tant en el tracte a l'expropiat com en el procediment expropiatori com a tal.

La segona consideració va lligada amb la primera, i és que aprofitant la idea d'establiment d'unes bases expropiatòries europees, també s'hi podria afegir una relació amb el medi ambient. Cal no oblidar que en el cas de les obres d'enginyeria civil, les obres recorren normalment per medi natural i que les zones expropiades són les que després s'hauran de valorar ambientalment, per tant, un anàlisi conjunt per trobar el millor equilibri entre expropiacions i afectacions ambientals resultaria molt interessant, i més si es fa a nivell europeu com es planteja. Cal tindre en compte de totes formes que s'estarien barrejant temes econòmics, monetitzables, amb temes intangibles, no monetitzables, amb la dificultat d'homogeneïtzació i difícil objectivitat que comporta tal com ja s'ha indicat en diverses ocasions en l'evolució del projecte.

Pel que fa als dos casos pràctics, les consideracions finals són varies.

La primera de totes és que gràcies a l'anàlisi multicriteri s'aconsegueix unir en una mateixa comparativa factors de caires ben diferenciats, pel que resulta de gran ajuda, però de nou en cap cas hi ha un patró per veure quin factor té més pes, si l'econòmic, l'ambiental, el territorial o el funcional. Això es deu al fet que cada projecte té unes característiques molt diferenciades. Per tant en cada cas es requereix fer un estudi de quina finalitat té el projecte, per on vol discórrer i quins beneficis aportarà, per poder repartir de forma adequada el protagonisme. El problema és el de sempre, la necessitat d'interpretació subjectiva en cada projecte. De totes maneres, es creu que en general el pes ambiental hauria de tindre un pes superior al que se li dona. Per exemple en el cas d'estudi 2, on es discorre per una vall, la potencial capacitat destructiva en la construcció d'una nova via resulta considerable, per tant, que en una obra en la qual tot el que l'envolta resulta ser bosc, una importància d'un 30% en l'anàlisi multicriteri potser encara se situa uns punts per sota del que hauria de ser el seu valor adequat, tot i ser una xifra destacable.

Directament lligat amb el punt anterior cal esmentar la necessitat d'escollir de forma adequada els aspectes que intervindran en cada factor. És obvi que en un projecte que discorre entre dues serres amb rierols per la vall, en cap cas s'ha d'oblidar incloure la valoració d'aspectes hidrològics en l'anàlisi. Per tant, fer una bona lectura de l'entorn és



estrictament necessari. D'igual manera, i extrapolant aquest argument, tots els altres factors (econòmic, territorial i funcional) també requereixen aquesta bona lectura tot i no ser el punt de mira d'aquest projecte.

Finalment cal comentar la inclusió de l'aspecte intangible de les expropiacions dintre de l'anàlisi multicriteri, conjuntament amb el factor ambiental. Seguint amb la línia d'aquest treball s'ha procedit així degut a la relació observada. Tal com es va comentar, d'igual manera que es considera una ermita que forma part del patrimoni cultural d'un poble, també s'ha de considerar un camí per on aficionats a la muntanya transiten diàriament. L'objectiu és avaluar les afectacions en general, no només la d'uns pocs usuaris, per tant, igual dret té un usuari de camins de muntanya que se'ls valori adequadament, com un usuari que visita l'ermita d'un poble. És per això que segons la superfície expropiada i el tipus, s'ha valorat més positivament les expropiacions reduïdes i per sòls poc transitats i més negativament les de grans superfícies per sòls potencialment transitables, com són boscos i pistes forestals.

Com a últim punt, i fent referència a l'últim apartat del projecte, la reflexió que se'n vol treure no és una altra que la de fer un pas més enllà i no prendre el mètode actual d'inclusió d'expropiacions en l'anàlisi cost-benefici com el final. Es creu interessant veure que la indemnització expropiatòria en cap moment acaba aportant un benefici a la població. Simplement resulta una despesa necessària per poder procedir amb el projecte, però que no forma part del resultat final. És per això que quan es parla de costos d'expropiació es creu que l'opció més sensata és la de valorar el benefici que es perd pel fet de deixar de disposar d'un espai, per molt intangible que sigui. Tot i així cal repetir que monetitzar intangibles és complicat, i aquest és sens dubte el punt més delicat d'aquest mètode.

Aquest últim canvi en el sentit de les expropiacions vol presentar una innovació en quan a metodologia que doni peu a tindre-ho en compte en futurs estudis. Per altra banda també resultaria interessant seguir la tendència marcada però buscant més el detall, és a dir, aprofundint per tipus de conreus específics, tipus de boscos i fins i tot en diferents espècies d'arbres, per posar uns exemples. D'aquesta manera, tenint un valor ben desglossat dels valors ambientals unit a l'aplicació de la nova metodologia presentada, s'acabaria podent obtenir un recull on es presentessin els espais més susceptibles a rebre accions constructives.



12. Bibliografia

Real Academia Española. *Diccionario de la lengua espanyola* [en línia]. [Consulta: Gener 2016]. Disponible a <<http://www.rae.es/ayuda/diccionario-de-la-lengua-espanola>>

Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports de Barcelona. *Guia d'avaluació de projectes de transport*. ETSECCPB-UPC, Juny 2010.

Ministerio de Justicia, Gobierno de España. *Reglamento de la Ley de la Expropiación Forzosa*. Boletín Oficial del Estado, BOE, Abril 1957. [en línia]. [Consulta: Julio 2016]. Disponible a <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1954-15431>>

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural, Generalitat de Catalunya. *Evolució del preu de la terra a Lleida*. Novembre 2008. [en línia]. [Consulta: Agost 2016]. Disponible a <http://agricultura.gencat.cat/web/.content/de_departament/de02_estadistiques_observatoris/24_estudis_i_documents/03_documents_de_treball/arxius_estatics/dt001.pdf>

SANTOJA i IVORRA, Isamel-Eduard. *Valoració del sòl rústic*. Comentaris sobre el nou reglament de les valoracions de la llei de sòl. Revista del Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics Agrícoles i Perits Agrícoles de Catalunya, Setembre 2012. [en línia]. [Consulta: Agost 2016]. Disponible a <<http://www.agricoles.org/repositori/documents/documentacio/ca/Revista16.pdf>>

REBÉS i SOLÉ, Josep-Enric; GIFREU i FONT, Judith. *Jornades sobre l'expropiació forçosa a Catalunya: mètodes valoratius i qüestions procedimentals*. Barcelona, 2008. Escola d'Administració Pública de Catalunya. ISBN: 987-84-393-7920-1

GANEZ-LOPEZ, Gilbert. *L'Expropriation pour cause d'utilité publique. Fixation des indemnités d'expropriation Principes d'évaluation*. Gener 2015. [en línia]. [Consulta: Maig 2016]. Disponible a <ftp://ftp2.ggl-exproexpress.fr/gglexproe/principes_d_evaluation.pdf>



Department of Justice Canada, Government of Canada. *Expropriation Act*. 1985. [en línia]. [Consulta: Maig 2016]. Disponible a <<http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/E-21/page-1.html>>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España. *Ley de Evaluación Ambiental*. Boletín Oficial del Estado, BOE, Diciembre 2013. [en línia]. [Consulta: Julio 2016]. Disponible a <https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12913>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España. *El Índice de Daño Medioambiental*. Comisión Técnica de Prevención y Reparación de Daños Medioambientales, 2015. [Consulta: Julio 2016]. Documento pdf disponible en: <<http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/responsabilidad-mediambiental/Ind-dano-medioambiental.aspx>>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España. *Encuesta de Precios de la Tierra 2014 (Base 2011)*. Disponible a <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticasagrarias/encuestadepreciosdelatierra2014_tcm7-407561.pdf>

ALMAGRO ESPEJO, Francisco Javier. Los 3 tipos de expropiación forzosa: total, ocupación temporal y servidumbre . Septiembre 2013. [en línia]. [Consulta: Febrero 2016]. Disponible a <<http://guiadeexpropiaciones.com/los-3-tipos-de-expropiacion-forzosa-total-ocupacion-temporal-y-servidumbre/>>

MARTÍNEZ SÁNCHEZ-ARJONA, José Maria; Trías Bertrán, Carlos. *Valoración de terrenos sujetos a expropiación en ejecución de los planes de vivienda y urbanismo*. Madrid, 1962. Secretaría General Técnica del Ministerio de Vivienda. Depósito legal: M. 11591/1962

FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, David. *Proyecto constructivo de la variante de la C-14 a su paso por Oliana*. Projecte o tesina d'especialitat. ETSECCPB-UPC, Juny 2015. Disponible a <<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/76513>>



SUMPSI PLANAS, Aleix. *Condicionament carretera Berga – Sant Llorenç de Morunys PK 19 al 24*. Projecte o tesina d'especialitat. ETSECCPB-UPC, Juliol 2010. Disponible a <<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/82986>>

GAROLA, Àlvar; LLEONART, Pere; VÉLEZ, Gemma. *Pes econòmic i càlcul d'externalitats de les activitats agropecuàries a Catalunya*. Gabinet d'Estudis Econòmics S.A. Abril 2010.

BRENNER, Jorge; JIMÈNEZ, José A.; SARDÀ, Rafael; GAROLA, Àlvar. *An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone*, Sapin. Ocean & Coastal Management, 2010.

SAURÍ, Sergi; GRAGERA, Albert; AHETZE PUIGNAU, Sara. *Definició del sistema d'avaluació d'inversions en infraestructures de transport del Departament de Territori i Sostenibilitat. Fase 1: Principals actuacions viàries i actuacions ferroviàries interurbanes*. Centre d'Innovació del Transport, CENIT. Maig 2015.



Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

Annexos

Treball realitzat per:

Xavier Llaó Soler

Dirigit per:

Àlvar Garola Crespo

Grau en:

Enginyeria Civil

Barcelona, 19 de setembre de 2016

Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori

Annex 1. Entrevista a en Damià Calvet



Annex 1. Entrevista amb en Damià Calvet

El passat dia 28 d'abril va tindre lloc l'entrevista amb l'actual Director de l'Institut Català del Sòl (INCASÒL), Damià Calvet, a la seu de l'INCASÒL al carrer Còrsega 273 de Barcelona. Es van tractar diversos temes i inquietuds que m'havien sorgit en el que portava de projecte, tal com s'exposen a continuació. En tot moment el tracte va ser molt proper i col·loquial, mostrant-se molt transparent i atent en totes les meves qüestions.

El primer que va voler posar en consonància és que actualment el sistema espanyol d'expropiacions té un immens marge de millora. Des de la seva opinió l'última reforma ha sigut a bé però no ha significat un salt qualitatiu important en termes generals.

Creu que actualment el que es busca és un sistema de ràpida consecució i que aportï garanties al propietari, però que de forma massa repetida els processos es veuen molt influïts per actuacions de tercers sense massa coneixement de causa, cosa que entorpeix el bon desenvolupament del procés d'expropiació com a tal.

També creu que a l'hora de valorar s'abusa de la comparativa perquè, a vista de gairebé tothom, és el sistema més fàcil i que acostuma a satisfer més als expropiats.

Es va comentar per altra banda la problemàtica que sorgeix en el desacord de valoracions entre expropiats i expropiant, que sol resoldre's davant de jutge i que en qualsevol cas sempre acaba suposant un entorpiment important en el desenvolupament fluid per tal d'iniciar l'obra. En aquesta mateixa línia va voler remarcar el cas de les zones verdes, les quals no tenen estipulat com a tal un sistema d'obtenció per part de l'Administració, pel que queda molt a l'aire quins són tant els drets com els deures de les dues parts. Generalment l'expropiat acaba demanant una expropiació per ministeri de la llei, per tant, amb judici.

El següent tema que es va tractar va ser el de les valoracions ambientals. D'entrada se li va comentar si en algun cas s'acaba valorant com a tal la pèrdua d'un bosc o pèrdua d'una part de fauna autòctona, per exemple, i si hi ha algun beneficiari d'aquesta pèrdua, tant sigui individual (propietari) o col·lectiu (un poble). La seva resposta va ser que em posava en un tema molt delicat i que és molt canviant. D'inici em va comentar el que ja esperava, en cap moment es monetitza una pèrdua paisatgística, una contaminació acústica ni cap tema semblant. Evidentment que es tenen en compte, però en l'apartat de serveis afectats del projecte, amb les reposicions forestals pertinents si s'escau. Però en qualsevol cas l'únic remei que s'hi posa són actuacions compensatòries en forma de replantacions, pantalles



acústiques per evitar la molèstia de veïns, etc. Vaig insistir-li posant-li un exemple proper a la meua residència: en la construcció de la Variant que passa per Cervelló i Vallirana va ser necessari fer una variant de traçat de la N-340 en el seu pas entre el desviament cap a La Palma de Cervelló i el polígon industrial del Grab, de Cervelló. Entre aquests dos desviaments hi ha unes quantes cases que abans de l'obra estaven aïllades i ni tan sols es podien veure des del traçat de l'antiga carretera nacional. Després d'aquesta obra les cases van quedar a escassos metres de la nova carretera i és evident que els seus propietaris han perdut l'estampa del paisatge de quan no hi era la variant, i pel fet d'estar tan propers i no poder fer pantalles acústiques entre carretera i casa, és obvi que on més s'ha perdut és en la tranquil·litat acústica que caracteritzava aquests habitatges. En poques paraules em va dir que quan es va expropiar terreny d'aquests habitatges segurament ja es va ser més generós del normal perquè no era una simple expropiació de terreny, sinó que a més un gran canvi en l'entorn de les propietats. A tot això se li va comentar que és èticament correcte actuar així, però que el bon camí seria contemplar casos així en el marc normatiu per no haver de "compensar" en forma d'inflades en les valoracions. Com més reglat estigui tot menys problemàtica posterior. Lògicament em va dir que el fi últim de les expropiacions és acabar tenint un funcionament així d'òptim, però que el camí fins a arribar-hi té molts obstacles.

El següent tema va ser el de les afectacions a arrendataris de terrenys expropiats. Li vaig comentar que consultant el sistema francès d'expropiacions vaig trobar molt ben estipulat el procediment en aquests casos, intentant que l'arrendatari no hagi de fer una inversió pel fet de traslladar-se, i que a més s'ofereixen ajudes addicionals, com per exemple la compensació econòmica de tots els impostos i taxes que comporti el trasllat. Per contra, el format de la normativa del BOE dificulta molt trobar on estant contemplats casos com aquest. La seva resposta va ser que sí que es contemplen els casos dels arrendataris i que el sistema de compensació és similar al francès. No es va aprofundir més.

Finalment, i aprofitant que sortia a la conversa el sistema francès se li va consultar si creia que els sistemes estrangers estan més avançats o refinats que l'espanyol i si creia que estan en el marc de la Unió Europea no seria necessari fer una normativa en base europea que servís com a fonaments de les normatives de cada estat. La pregunta li va semblar molt necessària, perquè actualment a Europa hi ha molta disparitat de procediments a l'hora d'expropiar. Creu que valdria molt la pena i seria el procediment adequat, però que la



dificultat és infinita i posar d'acord tots els estats és una feina molt complicada. Per posar-me un exemple final va tornar a prendre França com escollit. El francès és un sistema on la prèvia a l'expropiació s'allarga molt, de tal manera que quan es fa l'acte d'expropiació, Administració i expropiat ja s'han posat d'acord i tot està decidit. Per contra, i tal com avançava al principi de l'entrevista, el sistema espanyol busca la ràpida consecució, pel que quan sorgeix desacord entre les parts és molt més difícil rectificar i per això s'acaba en judicis pel mig.

Per últim només queda agrair a en Damià Calvet la seva atenció i ajuda a l'hora de resoldre'm els dubtes i orientar-me de primera mà. Al sortir de l'entrevista les idees eren molt més clares i hi havia unes quantes conclusions ben marcades:

- El marge de millora és immens.
- El sistema espanyol, tot i contemplar moltes situacions, deixa molt oberta la seva interpretació, dificultant així el desenvolupament fluid de l'expropiació.
- En temes ambientals queda molt per descobrir i estudiar. Segurament s'hauria de fer una reinterpretació de la metodologia que s'utilitza perquè les pèrdues evitables es minimitzessin i les inevitables es compensessin adequadament.
- Una normativa europea és possible i seria necessària per evitar les disparitats en els sistemes, i encara que la dificultat sigui molt gran segur que valdria la pena.

Annex 2. Càlculs



Annex 2: Càlculs

En aquest annex quedaran reflectides les taules utilitzades per calcular els anàlisis multicriteri, de forma desglossada.

Cas d'estudi 1

Taules de càlcul del projecte “Proyecto constructivo de la variante de la C-14 a su paso por Oliana”.

PRIMER ANÀLISI

Pes ambiental: **0,30**

Taula 1. Valoracions primer anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 1

VALORACIÓ

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,187	5	7	9	1
	VAN	0,047	6	6	9	1
	Total econòmics	0,233				
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	4	8	7	7
	Vegetació	0,060	10	4	7	8
	Fauna	0,060	10	5	7	6
	Paisatge	0,060	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys	0,060	10	8	6	10
	Total ambientals	0,300				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,047	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,047	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,047	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,093	1	10	10	9
	Total funcionals	0,233				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,093	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,093	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,047	6	8	6	7
	Total territorials	0,233				

FACTOR DE PES

Taula 2. Factors de pes primer anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,187	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,047	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,233				
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	0,154	0,308	0,269	0,269



	Vegetació	0,060	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,060	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,060	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys	0,060	0,294	0,235	0,176	0,294
	Total ambientals	0,300				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,047	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,047	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,047	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,093	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,233				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,093	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,093	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,047	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,233				

PESOS PONDERATS

Taula 3. Pesos ponderats primer anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,187	0,042	0,059	0,076	0,008
	VAN	0,047	0,013	0,013	0,019	0,002
	Total econòmics	0,233	0,056	0,072	0,095	0,011
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	0,009	0,018	0,016	0,016
	Vegetació	0,060	0,021	0,008	0,0145	0,017
	Fauna	0,060	0,021	0,011	0,015	0,013
	Paisatge	0,060	0,023	0,010	0,016	0,010
	Ocupació de terrenys	0,060	0,018	0,014	0,011	0,018
	Total ambientals	0,300	0,092	0,062	0,072	0,074
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,047	0,008	0,010	0,013	0,015
	Seguretat vial	0,047	0,007	0,014	0,014	0,012
	Duració de les obres	0,047	0,015	0,008	0,015	0,008
	Absorció IMD	0,093	0,003	0,031	0,031	0,028
	Total funcionals	0,233	0,033	0,063	0,073	0,063
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,093	0,004	0,023	0,034	0,026
	Connectivitat amb la xarxa	0,093	0,007	0,033	0,027	0,027
	Permeabilitat	0,047	0,010	0,014	0,010	0,012
	Total territorials	0,233	0,021	0,077	0,071	0,065
TOTAL			0,202	0,274	0,311	0,213
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			64,82	88,17	100,00	68,30



Pes ambiental: **0,35**

VALORACIÓ

Taula 4. Valoracions primer anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,173	5	7	9	1
	VAN	0,043	6	6	9	1
	Total econòmics	0,217				
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	4	8	7	7
	Vegetació	0,060	10	4	7	8
	Fauna	0,060	10	5	7	6
	Paisatge	0,060	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys	0,060	10	8	6	10
	Total ambientals	0,350				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,043	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,043	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,043	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,087	1	10	10	9
	Total funcionals	0,217				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,087	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,087	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,043	6	8	6	7
	Total territorials	0,217				

FACTOR DE PES

Taula 5. Factors de pes primer anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,173	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,043	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,217				
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	0,154	0,308	0,269	0,269
	Vegetació	0,060	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,060	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,060	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys	0,060	0,294	0,235	0,176	0,294
	Total ambientals	0,350				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,043	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,043	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,043	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,087	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,217				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,087	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,087	0,071	0,357	0,286	0,286



	Permeabilitat	0,043	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,217				

PESOS PONDERATS

Taula 6. Pesos ponderats primer anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,173	0,039	0,055	0,071	0,008
	VAN	0,043	0,012	0,012	0,018	0,002
	Total econòmics	0,217	0,051	0,067	0,089	0,010
Ambiental	Soroll	0,060	0,009	0,018	0,016	0,016
	Vegetació	0,060	0,021	0,008	0,014	0,017
	Fauna	0,060	0,021	0,011	0,015	0,013
	Paisatge	0,060	0,023	0,010	0,016	0,010
	Ocupació de terrenys	0,060	0,018	0,014	0,011	0,018
	Total ambientals	0,350	0,092	0,062	0,072	0,074
Funcional	Afectació durant les obres	0,043	0,008	0,009	0,012	0,014
	Seguretat vial	0,043	0,006	0,013	0,013	0,011
	Duració de les obres	0,043	0,014	0,008	0,014	0,008
	Absorció IMD	0,087	0,003	0,029	0,029	0,026
	Total funcionals	0,217	0,031	0,059	0,068	0,059
Territorial	Integració en la planificació	0,087	0,003	0,028	0,031	0,024
	Connectivitat amb la xarxa	0,087	0,006	0,031	0,025	0,025
	Permeabilitat	0,043	0,010	0,013	0,010	0,011
	Total territorials	0,217	0,019	0,072	0,066	0,060
TOTAL			0,194	0,259	0,294	0,203
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			65,94	88,14	100,00	68,90

Pes ambiental: **0,40**

VALORACIÓ

Taula 7. Valoracions primer anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,160	5	7	9	1
	VAN	0,040	6	6	9	1
	Total econòmics	0,200				
Ambiental	Soroll	0,060	4	8	7	7
	Vegetació	0,060	10	4	7	8
	Fauna	0,060	10	5	7	6
	Paisatge	0,060	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys	0,060	10	8	6	10
	Total ambientals	0,400				
Funcional	Afectació durant les obres	0,040	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,040	4	8	8	7



	Duració de les obres	0,040	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,080	1	10	10	9
	Total funcionals	0,200				
Territorial	Integració en la planificació	0,080	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,080	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,040	6	8	6	7
	Total territorials	0,200				

FACTOR DE PES

Taula 8. Factors de pes primer anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,160	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,040	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,200				
Ambiental	Soroll	0,060	0,154	0,308	0,269	0,269
	Vegetació	0,060	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,060	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,060	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys	0,060	0,294	0,235	0,176	0,294
	Total ambientals	0,400				
Funcional	Afectació durant les obres	0,040	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,040	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,040	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,080	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,200				
Territorial	Integració en la planificació	0,080	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,080	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,040	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,200				

PESOS PONDERATS

Taula 9. Pesos ponderats primer anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,160	0,036	0,051	0,065	0,007
	VAN	0,040	0,011	0,011	0,016	0,002
	Total econòmics	0,200	0,047	0,062	0,082	0,009
Ambiental	Soroll	0,060	0,009	0,018	0,016	0,016
	Vegetació	0,060	0,021	0,008	0,014	0,017
	Fauna	0,060	0,021	0,011	0,015	0,0123
	Paisatge	0,060	0,023	0,010	0,016	0,010
	Ocupació de terrenys	0,060	0,018	0,014	0,011	0,018
	Total ambientals	0,400	0,092	0,062	0,072	0,074



<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,040	0,007	0,009	0,011	0,013
	Seguretat vial	0,040	0,006	0,012	0,012	0,010
	Duració de les obres	0,040	0,013	0,007	0,013	0,007
	Absorció IMD	0,080	0,003	0,027	0,027	0,024
	Total funcionals	0,200	0,029	0,054	0,063	0,054
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,080	0,003	0,0256	0,029	0,022
	Connectivitat amb la xarxa	0,080	0,006	0,029	0,023	0,023
	Permeabilitat	0,040	0,009	0,012	0,009	0,010
	Total territorials	0,200	0,018	0,067	0,061	0,056
TOTAL			0,186	0,244	0,277	0,193
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			67,19	88,10	100,00	69,57

Pes ambiental: **0,45**

VALORACIÓ

Taula 10. Valoracions primer anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,147	5	7	9	1
	VAN	0,037	6	6	9	1
	Total econòmics	0,183				
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	4	8	7	7
	Vegetació	0,060	10	4	7	8
	Fauna	0,060	10	5	7	6
	Paisatge	0,060	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys	0,060	10	8	6	10
	Total ambientals	0,450				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,037	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,037	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,037	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,073	1	10	10	9
	Total funcionals	0,183				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,073	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,073	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,037	6	8	6	7
	Total territorials	0,183				

FACTOR DE PES

Taula 11. Factors de pes primer anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,147	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,037	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,183				
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	0,154	0,308	0,269	0,269



	Vegetació	0,060	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,060	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,060	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys	0,060	0,294	0,235	0,176	0,294
	Total ambientals	0,450				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,037	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,037	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,037	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,073	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,183				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,073	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,073	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,037	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,183				

PESOS PONDERATS

Taula 12. Pesos ponderats primer anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,147	0,033	0,047	0,06	0,007
	VAN	0,037	0,010	0,010	0,015	0,002
	Total econòmics	0,183	0,043	0,057	0,075	0,008
<i>Ambiental</i>	Soroll	0,060	0,009	0,018	0,016	0,016
	Vegetació	0,060	0,021	0,008	0,014	0,017
	Fauna	0,060	0,021	0,011	0,015	0,013
	Paisatge	0,060	0,023	0,010	0,016	0,010
	Ocupació de terrenys	0,060	0,018	0,014	0,011	0,018
	Total ambientals	0,450	0,092	0,062	0,072	0,074
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,037	0,007	0,008	0,010	0,012
	Seguretat vial	0,037	0,005	0,011	0,011	0,010
	Duració de les obres	0,037	0,012	0,007	0,012	0,007
	Absorció IMD	0,073	0,002	0,024	0,024	0,022
	Total funcionals	0,183	0,026	0,050	0,058	0,050
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,073	0,003	0,023	0,026	0,021
	Connectivitat amb la xarxa	0,073	0,005	0,026	0,021	0,021
	Permeabilitat	0,037	0,008	0,011	0,008	0,010
	Total territorials	0,183	0,016	0,061	0,056	0,051
TOTAL			0,1783371	0,229	0,260	0,183
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			68,60	88,06	100,00	70,33



SEGON ANÀLISI

Pes ambiental: **0,25**

VALORACIÓ

Taula 13. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 25% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,200	5	7	9	1
	VAN	0,050	6	6	9	1
	Total econòmics	0,250				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,031	4	8	7	7
	Vegetació	0,031	10	4	7	8
	Fauna	0,031	10	5	7	6
	Paisatge	0,031	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys (obra)	0,031	10	6	8	6
	Patrimoni cultural	0,031	10	10	10	10
	Sistema hidrològic	0,031	10	7	9	7
	Expropiacions	0,031	10	6	2	4
	Total ambientals	0,250				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,050	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,050	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,050	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,100	1	10	10	9
	Total funcionals	0,250				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,100	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,100	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,050	6	8	6	7
	Total territorials	0,250				

FACTOR DE PES

Taula 14. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 25% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,200	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,050	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,250				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,031	0,154	0,308	0,269	0,269
	Vegetació	0,031	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,031	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,031	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys (obra)	0,031	0,333	0,200	0,267	0,200
	Patrimoni cultural	0,031	0,250	0,250	0,250	0,250
	Sistema hidrològic	0,031	0,303	0,212	0,273	0,212



	Expropiacions	0,031	0,455	0,273	0,091	0,182
	Total ambientals	0,250				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,050	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,050	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,050	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,100	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,250				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,100	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,100	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,050	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,250				

PESOS PONDERATS

Taula 15. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 25% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,200	0,045	0,064	0,082	0,009
	VAN	0,050	0,014	0,014	0,020	0,002
	Total econòmics	0,250	0,059	0,077	0,102	0,011
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,031	0,005	0,010	0,008	0,008
	Vegetació	0,031	0,011	0,004	0,008	0,009
	Fauna	0,031	0,011	0,006	0,008	0,007
	Paisatge	0,031	0,012	0,005	0,008	0,005
	Ocupació de terrenys (obra)	0,031	0,010	0,006	0,008	0,006
	Patrimoni cultural	0,031	0,008	0,008	0,008	0,008
	Sistema hidrològic	0,031	0,009	0,007	0,009	0,007
	Expropiacions	0,031	0,014	0,009	0,003	0,006
	Total ambientals	0,250	0,081	0,054	0,059	0,056
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,050	0,009	0,011	0,014	0,016
	Seguretat vial	0,050	0,007	0,015	0,015	0,013
	Duració de les obres	0,050	0,016	0,009	0,016	0,009
	Absorció IMD	0,100	0,003	0,033	0,033	0,030
	Total funcionals	0,250	0,036	0,068	0,079	0,068
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,100	0,004	0,032	0,036	0,028
	Connectivitat amb la xarxa	0,100	0,007	0,036	0,029	0,029
	Permeabilitat	0,050	0,011	0,015	0,011	0,013
	Total territorials	0,250	0,022	0,083	0,076	0,070
TOTAL			0,198	0,282	0,316	0,204
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			62,67	89,19	100,00	64,71



Pes ambiental: **0,30**

VALORACIÓ

Taula 16. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,187	5	7	9	1
	VAN	0,047	6	6	9	1
	Total econòmics	0,233				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,038	4	8	7	7
	Vegetació	0,038	10	4	7	8
	Fauna	0,038	10	5	7	6
	Paisatge	0,038	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys (obra)	0,038	10	6	8	6
	Patrimoni cultural	0,038	10	10	10	10
	Sistema hidrològic	0,038	10	7	9	7
	Expropiacions	0,038	10	6	2	4
	Total ambientals	0,300				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,047	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,047	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,047	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,093	1	10	10	9
	Total funcionals	0,233				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,093	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,093	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,047	6	8	6	7
	Total territorials	0,233				

FACTOR DE PES

Taula 17. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,187	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,047	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,233				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,038	0,154	0,308	0,269	0,269
	Vegetació	0,038	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,038	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,038	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys (obra)	0,038	0,333	0,200	0,267	0,200
	Patrimoni cultural	0,038	0,250	0,250	0,250	0,250
	Sistema hidrològic	0,038	0,303	0,212	0,273	0,212
	Expropiacions	0,038	0,455	0,273	0,091	0,182
	Total ambientals	0,300				



<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,047	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,047	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,047	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,093	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,233				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,093	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,093	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,047	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,233				

PESOS PONDERATS

Taula 18. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,187	0,042	0,059	0,076	0,008
	VAN	0,047	0,013	0,013	0,019	0,002
	Total econòmics	0,233	0,055	0,072	0,095	0,011
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,038	0,006	0,012	0,010	0,010
	Vegetació	0,038	0,013	0,005	0,009	0,010
	Fauna	0,038	0,013	0,007	0,009	0,008
	Paisatge	0,038	0,015	0,007	0,010	0,007
	Ocupació de terrenys (obra)	0,038	0,013	0,008	0,010	0,008
	Patrimoni cultural	0,038	0,009	0,009	0,009	0,009
	Sistema hidrològic	0,038	0,011	0,008	0,010	0,008
	Expropiacions	0,038	0,017	0,010	0,003	0,007
	Total ambientals	0,300	0,097	0,065	0,071	0,067
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,047	0,008	0,010	0,013	0,015
	Seguretat vial	0,047	0,007	0,014	0,014	0,012
	Duració de les obres	0,047	0,015	0,008	0,015	0,008
	Absorció IMD	0,093	0,003	0,031	0,031	0,028
	Total funcionals	0,233	0,033	0,063	0,073	0,063
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,093	0,004	0,030	0,034	0,026
	Connectivitat amb la xarxa	0,093	0,007	0,033	0,027	0,027
	Permeabilitat	0,047	0,010	0,014	0,010	0,012
	Total territorials	0,233	0,021	0,077	0,071	0,065
TOTAL			0,206	0,277	0,311	0,206
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			66,41	89,29	100,00	66,17



Pes ambiental: **0,35**

VALORACIÓ

Taula 19. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,173	5	7	9	1
	VAN	0,043	6	6	9	1
	Total econòmics	0,217				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,044	4	8	7	7
	Vegetació	0,044	10	4	7	8
	Fauna	0,044	10	5	7	6
	Paisatge	0,044	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys (obra)	0,044	10	6	8	6
	Patrimoni cultural	0,044	10	10	10	10
	Sistema hidrològic	0,044	10	7	9	7
	Expropiacions	0,044	10	6	2	4
	Total ambientals	0,350				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,043	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,043	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,043	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,087	1	10	10	9
	Total funcionals	0,217				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,087	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,087	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,043	6	8	6	7
	Total territorials	0,217				

FACTOR DE PES

Taula 20. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,173	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,043	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,217				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,044	0,154	0,308	0,269	0,269
	Vegetació	0,044	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,044	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,044	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys (obra)	0,044	0,333	0,200	0,267	0,200
	Patrimoni cultural	0,044	0,250	0,250	0,250	0,250
	Sistema hidrològic	0,044	0,303	0,212	0,273	0,212
	Expropiacions	0,044	0,455	0,273	0,091	0,182
	Total ambientals	0,350				



<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,043	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,043	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,043	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,087	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,217				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,087	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,087	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,043	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,217				

PESOS PONDERATS

Taula 21. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,173	0,039	0,055	0,071	0,008
	VAN	0,043	0,012	0,012	0,018	0,002
	Total econòmics	0,217	0,051	0,067	0,089	0,010
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,044	0,007	0,013	0,012	0,012
	Vegetació	0,044	0,015	0,006	0,011	0,012
	Fauna	0,044	0,016	0,008	0,011	0,009
	Paisatge	0,044	0,017	0,008	0,011	0,008
	Ocupació de terrenys (obra)	0,044	0,015	0,009	0,012	0,009
	Patrimoni cultural	0,044	0,011	0,011	0,011	0,011
	Sistema hidrològic	0,044	0,013	0,009	0,012	0,009
	Expropiacions	0,044	0,020	0,012	0,004	0,008
	Total ambientals	0,350	0,113	0,076	0,083	0,078
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,043	0,008	0,009	0,012	0,014
	Seguretat vial	0,043	0,006	0,013	0,013	0,011
	Duració de les obres	0,043	0,014	0,008	0,014	0,008
	Absorció IMD	0,087	0,003	0,029	0,029	0,026
	Total funcionals	0,217	0,031	0,059	0,068	0,059
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,087	0,003	0,028	0,031	0,024
	Connectivitat amb la xarxa	0,087	0,006	0,031	0,025	0,025
	Permeabilitat	0,043	0,010	0,013	0,010	0,011
	Total territorials	0,217	0,019	0,072	0,066	0,060
TOTAL			0,215	0,273	0,305	0,207
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			70,29	89,39	100,00	67,69



Pes ambiental: **0,40**

VALORACIÓ

Taula 22. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,160	5	7	9	1
	VAN	0,040	6	6	9	1
	Total econòmics	0,200				
Ambiental Intangibles	Soroll	0,050	4	8	7	7
	Vegetació	0,050	10	4	7	8
	Fauna	0,050	10	5	7	6
	Paisatge	0,050	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys (obra)	0,050	10	6	8	6
	Patrimoni cultural	0,050	10	10	10	10
	Sistema hidrològic	0,050	10	7	9	7
	Expropiacions	0,050	10	6	2	4
	Total ambientals	0,400				
Funcional	Afectació durant les obres	0,040	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,040	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,040	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,080	1	10	10	9
	Total funcionals	0,200				
Territorial	Integració en la planificació	0,080	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,080	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,040	6	8	6	7
	Total territorials	0,200				

FACTOR DE PES

Taula 23. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Econòmic	TIR	0,160	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,040	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,200				
Ambiental Intangibles	Soroll	0,050	0,154	0,308	0,269	0,269
	Vegetació	0,050	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,050	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,050	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys (obra)	0,050	0,333	0,200	0,267	0,200
	Patrimoni cultural	0,050	0,250	0,250	0,250	0,250
	Sistema hidrològic	0,050	0,303	0,212	0,273	0,212
	Expropiacions	0,050	0,455	0,273	0,091	0,182
	Total ambientals	0,400				



<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,040	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,040	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,040	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,080	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,200				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,080	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,080	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,040	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,200				

PESOS PONDERATS

Taula 24. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,160	0,036	0,051	0,065	0,007
	VAN	0,040	0,011	0,011	0,016	0,002
	Total econòmics	0,200	0,047	0,062	0,082	0,009
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,050	0,008	0,015	0,013	0,013
	Vegetació	0,050	0,017	0,007	0,012	0,014
	Fauna	0,050	0,018	0,009	0,013	0,011
	Paisatge	0,050	0,020	0,009	0,013	0,009
	Ocupació de terrenys (obra)	0,050	0,017	0,010	0,013	0,010
	Patrimoni cultural	0,050	0,013	0,013	0,013	0,013
	Sistema hidrològic	0,050	0,015	0,011	0,014	0,011
	Expropiacions	0,050	0,023	0,014	0,005	0,009
	Total ambientals	0,400	0,129	0,087	0,095	0,089
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,040	0,007	0,009	0,011	0,013
	Seguretat vial	0,040	0,006	0,012	0,012	0,010
	Duració de les obres	0,040	0,013	0,007	0,013	0,007
	Absorció IMD	0,080	0,003	0,027	0,027	0,024
	Total funcionals	0,200	0,029	0,054	0,063	0,054
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,080	0,003	0,026	0,029	0,022
	Connectivitat amb la xarxa	0,080	0,006	0,029	0,023	0,023
	Permeabilitat	0,040	0,009	0,012	0,009	0,010
	Total territorials	0,200	0,018	0,066	0,061	0,056
TOTAL			0,223	0,269	0,300	0,208
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			74,29	89,50	100,00	69,26



Pes ambiental: **0,45**

VALORACIÓ

Taula 25. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,147	5	7	9	1
	VAN	0,037	6	6	9	1
	Total econòmics	0,183				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,056	4	8	7	7
	Vegetació	0,056	10	4	7	8
	Fauna	0,056	10	5	7	6
	Paisatge	0,056	9	4	6	4
	Ocupació de terrenys (obra)	0,056	10	6	8	6
	Patrimoni cultural	0,056	10	10	10	10
	Sistema hidrològic	0,056	10	7	9	7
	Expropiacions	0,056	10	6	2	4
	Total ambientals	0,450				
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,037	5	6	8	9
	Seguretat vial	0,037	4	8	8	7
	Duració de les obres	0,037	9	5	9	5
	Absorció IMD	0,073	1	10	10	9
	Total funcionals	0,183				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,073	1	8	9	7
	Connectivitat amb la xarxa	0,073	2	10	8	8
	Permeabilitat	0,037	6	8	6	7
	Total territorials	0,183				

FACTOR DE PES

Taula 26. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,147	0,227	0,318	0,409	0,045
	VAN	0,037	0,273	0,273	0,409	0,045
	Total econòmics	0,183				
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,056	0,154	0,308	0,269	0,269
	Vegetació	0,056	0,345	0,138	0,241	0,276
	Fauna	0,056	0,357	0,179	0,250	0,214
	Paisatge	0,056	0,391	0,174	0,261	0,174
	Ocupació de terrenys (obra)	0,056	0,333	0,200	0,267	0,200
	Patrimoni cultural	0,056	0,250	0,250	0,250	0,250
	Sistema hidrològic	0,056	0,303	0,212	0,273	0,212
	Expropiacions	0,056	0,455	0,273	0,091	0,182
	Total ambientals	0,450				



<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,037	0,179	0,214	0,286	0,321
	Seguretat vial	0,037	0,148	0,296	0,296	0,259
	Duració de les obres	0,037	0,321	0,179	0,321	0,179
	Absorció IMD	0,073	0,033	0,333	0,333	0,300
	Total funcionals	0,183				
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,073	0,040	0,320	0,360	0,280
	Connectivitat amb la xarxa	0,073	0,071	0,357	0,286	0,286
	Permeabilitat	0,037	0,222	0,296	0,222	0,259
	Total territorials	0,183				

PESOS PONDERATS

Taula 27. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 1

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Econòmic</i>	TIR	0,147	0,033	0,047	0,060	0,007
	VAN	0,037	0,010	0,010	0,015	0,002
	Total econòmics	0,183	0,043	0,057	0,075	0,008
<i>Ambiental Intangibles</i>	Soroll	0,056	0,009	0,017	0,015	0,015
	Vegetació	0,056	0,019	0,008	0,014	0,016
	Fauna	0,056	0,020	0,010	0,014	0,012
	Paisatge	0,056	0,022	0,010	0,015	0,010
	Ocupació de terrenys (obra)	0,056	0,019	0,011	0,015	0,011
	Patrimoni cultural	0,056	0,014	0,014	0,014	0,014
	Sistema hidrològic	0,056	0,017	0,012	0,015	0,012
	Expropiacions	0,056	0,026	0,015	0,005	0,010
	Total ambientals	0,450	0,146	0,097	0,107	0,100
<i>Funcional</i>	Afectació durant les obres	0,037	0,007	0,008	0,010	0,012
	Seguretat vial	0,037	0,005	0,011	0,011	0,010
	Duració de les obres	0,037	0,012	0,007	0,012	0,007
	Absorció IMD	0,073	0,002	0,024	0,024	0,022
	Total funcionals	0,183	0,026	0,050	0,058	0,050
<i>Territorial</i>	Integració en la planificació	0,073	0,003	0,023	0,026	0,021
	Connectivitat amb la xarxa	0,073	0,005	0,026	0,021	0,021
	Permeabilitat	0,037	0,008	0,011	0,008	0,010
	Total territorials	0,183	0,016	0,061	0,056	0,051
TOTAL			0,231	0,264	0,295	0,209
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			78,44	89,61	100,00	70,88



Cas d'estudi 2

Taules de càlcul del projecte "Condicionament de la carretera Berga – Sant Llorenç de Morunys PK 19 al 24".

PRIMER ANÀLISI

Pes ambiental: **0,35**

VALORACIÓ

Taula 28. Valoracions primer anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	7	3	2	1	0
	Soroll	4	2	1	1	0
	Descompensació per moviments de terres	6	3	2	1	0
	Mesures correctores	7	3	2	2	1
	Total ambientals	0,35				
<i>Econòmics</i>	TIR	9	1	1	3	2
	VAN	15	2	0	3	1
	Període de retorn	4	1	0	2	1
	Total econòmics	0,28				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	5	1	2	3	3
	Serveis afectats	1	3	2	2	2
	Propietats afectades	2	3	3	2	1
	Duració obra	2	3	2	2	2
	Índex ocupació i mà d'obra	1	0	1	2	3
	Molèsties als usuaris	2	3	0	1	2
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	1	3	2	2	2
	Total funcionals	0,14				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	6	0	1	2	3
	Impuls desenvolupament econòmic	5	0	1	2	3
	Impuls creixement urbanístic	4	0	2	3	3
	Millora circulació	8	0	2	3	3
	Total territorials	0,23				

FACTOR DE PES

Taula 29. Factors de pes primer anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,102	0,500	0,333	0,167	0,000
	Soroll	0,058	0,500	0,250	0,250	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,088	0,500	0,333	0,167	0,000



	Mesures correctores	0,102	0,375	0,250	0,250	0,125
	Total ambientals	0,350				
<i>Econòmics</i>	TIR	0,090	0,143	0,143	0,429	0,286
	VAN	0,149	0,333	0,000	0,500	0,167
	Període de retorn	0,040	0,250	0,000	0,500	0,250
	Total econòmics	0,279				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,050	0,111	0,222	0,333	0,333
	Serveis afectats	0,010	0,333	0,222	0,222	0,222
	Propietats afectades	0,020	0,333	0,333	0,222	0,111
	Duració obra	0,020	0,333	0,222	0,222	0,222
	Índex ocupació i mà d'obra	0,010	0,000	0,167	0,333	0,500
	Molèsties als usuaris	0,020	0,500	0,000	0,167	0,333
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,010	0,333	0,222	0,222	0,222
	Total funcionals	0,139				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,061	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls desenvolupament econòmic	0,054	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls creixement urbanístic	0,043	0,000	0,250	0,375	0,375
	Millora circulació	0,087	0,000	0,250	0,375	0,375
	Total territorials	0,232				

PESOS PONDERATS

Taula 30. Pesos ponderats primer anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,102	0,051	0,034	0,017	0,000
	Soroll	0,058	0,029	0,015	0,015	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,088	0,044	0,029	0,015	0,000
	Mesures correctores	0,102	0,038	0,026	0,026	0,013
	Total ambientals	0,3	0,162	0,103	0,072	0,013
<i>Econòmics</i>	TIR	0,090	0,013	0,013	0,038	0,026
	VAN	0,149	0,050	0,000	0,075	0,025
	Període de retorn	0,040	0,010	0,000	0,020	0,010
	Total econòmics	0,3	0,072	0,013	0,133	0,060
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,050	0,006	0,011	0,017	0,017
	Serveis afectats	0,010	0,003	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,020	0,007	0,007	0,004	0,002
	Duració obra	0,020	0,007	0,004	0,004	0,004
	Índex ocupació i mà d'obra	0,010	0,000	0,002	0,003	0,005
	Molèsties als usuaris	0,020	0,010	0,000	0,003	0,007
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,010	0,003	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,15	0,035	0,028	0,036	0,039
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,061	0,000	0,010	0,020	0,030



	Impuls desenvolupament econòmic	0,054	0,000	0,009	0,018	0,027
	Impuls creixement urbanístic	0,043	0,000	0,011	0,016	0,016
	Millora circulació	0,087	0,000	0,022	0,033	0,033
	Total territorials	0,25	0,000	0,052	0,087	0,106
	TOTAL	0,270	0,196	0,328	0,219	
	VALOR PERCENTUAL COMPARATIU	82,28	59,72	100,00	66,64	

Pes ambiental: **0,40**

VALORACIÓ

Taula 31. Valoracions primer anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	7	3	2	1	0
	Soroll	4	2	1	1	0
	Descompensació per moviments de terres	6	3	2	1	0
	Mesures correctores	7	3	2	2	1
	Total ambientals	0,40				
<i>Econòmics</i>	TIR	9	1	1	3	2
	VAN	15	2	0	3	1
	Període de retorn	4	1	0	2	1
	Total econòmics	0,26				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	5	1	2	3	3
	Serveis afectats	1	3	2	2	2
	Propietats afectades	2	3	3	2	1
	Duració obra	2	3	2	2	2
	Índex ocupació i mà d'obra	1	0	1	2	3
	Molèsties als usuaris	2	3	0	1	2
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	1	3	2	2	2
	Total funcionals	0,13				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	6	0	1	2	3
	Impuls desenvolupament econòmic	5	0	1	2	3
	Impuls creixement urbanístic	4	0	2	3	3
	Millora circulació	8	0	2	3	3
	Total territorials	0,21				



FACTOR DE PES

Taula 32. Factors de pes primer anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,117	0,500	0,333	0,167	0,000
	Soroll	0,067	0,500	0,250	0,250	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,100	0,500	0,333	0,167	0,000
	Mesures correctores	0,117	0,375	0,250	0,250	0,125
	Total ambientals	0,400				
<i>Econòmics</i>	TIR	0,083	0,143	0,143	0,429	0,286
	VAN	0,138	0,333	0,000	0,500	0,167
	Període de retorn	0,037	0,250	0,000	0,500	0,250
	Total econòmics	0,257				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,046	0,111	0,222	0,333	0,333
	Serveis afectats	0,009	0,333	0,222	0,222	0,222
	Propietats afectades	0,018	0,333	0,333	0,222	0,111
	Duració obra	0,018	0,333	0,222	0,222	0,222
	Índex ocupació i mà d'obra	0,009	0,000	0,167	0,333	0,500
	Molèsties als usuaris	0,018	0,500	0,000	0,167	0,333
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,009	0,333	0,222	0,222	0,222
	Total funcionals	0,129				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,056	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls desenvolupament econòmic	0,047	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls creixement urbanístic	0,037	0,000	0,250	0,375	0,375
	Millora circulació	0,075	0,000	0,250	0,375	0,375
	Total territorials	0,214				

PESOS PONDERATS

Taula 33. Pesos ponderats primer anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,117	0,058	0,039	0,019	0,000
	Soroll	0,067	0,033	0,017	0,017	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,100	0,050	0,033	0,017	0,000
	Mesures correctores	0,117	0,044	0,029	0,029	0,015
	Total ambientals	0,3	0,185	0,118	0,082	0,015
<i>Econòmics</i>	TIR	0,083	0,012	0,012	0,035	0,024
	VAN	0,138	0,046	0,000	0,069	0,023
	Període de retorn	0,037	0,009	0,000	0,018	0,009
	Total econòmics	0,3	0,067	0,012	0,123	0,056
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,046	0,005	0,010	0,015	0,015
	Serveis afectats	0,009	0,003	0,002	0,002	0,002



	Propietats afectades	0,018	0,006	0,006	0,004	0,002
	Duració obra	0,018	0,006	0,004	0,004	0,004
	Índex ocupació i mà d'obra	0,009	0,000	0,002	0,003	0,005
	Molèsties als usuaris	0,018	0,009	0,000	0,003	0,006
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,009	0,003	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,15	0,033	0,026	0,034	0,036
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,056	0,000	0,009	0,019	0,028
	Impuls desenvolupament econòmic	0,047	0,000	0,008	0,016	0,023
	Impuls creixement urbanístic	0,037	0,000	0,009	0,014	0,014
	Millora circulació	0,075	0,000	0,019	0,028	0,028
	Total territorials	0,25	0,000	0,045	0,076	0,093
TOTAL		0,285	0,201	0,314	0,200	
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU		90,65	63,91	100,00	63,53	

Pes ambiental: **0,45**

VALORACIÓ

Taula 34. Valoracions primer anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	7	3	2	1	0
	Soroll	4	2	1	1	0
	Descompensació per moviments de terres	6	3	2	1	0
	Mesures correctores	7	3	2	2	1
	Total ambientals	0,45				
<i>Econòmics</i>	TIR	9	1	1	3	2
	VAN	15	2	0	3	1
	Període de retorn	4	1	0	2	1
	Total econòmics	0,24				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	5	1	2	3	3
	Serveis afectats	1	3	2	2	2
	Propietats afectades	2	3	3	2	1
	Duració obra	2	3	2	2	2
	Índex ocupació i mà d'obra	1	0	1	2	3
	Molèsties als usuaris	2	3	0	1	2
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	1	3	2	2	2
	Total funcionals	0,12				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	6	0	1	2	3
	Impuls desenvolupament econòmic	5	0	1	2	3
	Impuls creixement urbanístic	4	0	2	3	3
	Millora circulació	8	0	2	3	3
	Total territorials	0,20				



FACTOR DE PES

Taula 35. Factors de pes primer anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,131	0,500	0,333	0,167	0,000
	Soroll	0,075	0,500	0,250	0,250	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,113	0,500	0,333	0,167	0,000
	Mesures correctores	0,131	0,375	0,250	0,250	0,125
	Total ambientals	0,450				
<i>Econòmics</i>	TIR	0,076	0,143	0,143	0,429	0,286
	VAN	0,126	0,333	0,000	0,500	0,167
	Període de retorn	0,034	0,250	0,000	0,500	0,250
	Total econòmics	0,236				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,042	0,111	0,222	0,333	0,333
	Serveis afectats	0,008	0,333	0,222	0,222	0,222
	Propietats afectades	0,017	0,333	0,333	0,222	0,111
	Duració obra	0,017	0,333	0,222	0,222	0,222
	Índex ocupació i mà d'obra	0,008	0,000	0,167	0,333	0,500
	Molèsties als usuaris	0,017	0,500	0,000	0,167	0,333
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,008	0,333	0,222	0,222	0,222
	Total funcionals	0,118				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,051	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls desenvolupament econòmic	0,043	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls creixement urbanístic	0,034	0,000	0,250	0,375	0,375
	Millora circulació	0,068	0,000	0,250	0,375	0,375
	Total territorials	0,196				

PESOS PONDERATS

Taula 36. Pesos ponderats primer anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals</i>	Paisatge	0,131	0,066	0,044	0,022	0,000
	Soroll	0,075	0,038	0,019	0,019	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,113	0,056	0,038	0,019	0,000
	Mesures correctores	0,131	0,049	0,033	0,033	0,016
	Total ambientals	0,3	0,209	0,133	0,092	0,016
<i>Econòmics</i>	TIR	0,076	0,011	0,011	0,032	0,022
	VAN	0,126	0,042	0,000	0,063	0,021
	Període de retorn	0,034	0,008	0,000	0,017	0,008
	Total econòmics	0,3	0,061	0,011	0,112	0,051
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,042	0,005	0,009	0,014	0,014
	Serveis afectats	0,008	0,003	0,002	0,002	0,002



	Propietats afectades	0,017	0,006	0,006	0,004	0,002
	Duració obra	0,017	0,006	0,004	0,004	0,004
	Índex ocupació i mà d'obra	0,008	0,000	0,001	0,003	0,004
	Molèsties als usuaris	0,017	0,008	0,000	0,003	0,006
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,008	0,003	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,15	0,030	0,024	0,031	0,033
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,051	0,000	0,009	0,017	0,026
	Impuls desenvolupament econòmic	0,043	0,000	0,007	0,014	0,021
	Impuls creixement urbanístic	0,034	0,000	0,009	0,013	0,013
	Millora circulació	0,068	0,000	0,017	0,026	0,026
	Total territorials	0,25	0,000	0,041	0,070	0,085
<i>TOTAL</i>			0,300	0,209	0,305	0,186
<i>VALOR PERCENTUAL COMPARATIU</i>			98,24	68,39	100,00	60,98

SEGON ANÀLISI

Pes ambiental: **0,30**

VALORACIÓ

Taula 37. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	7	7	5	2	0
	Soroll	4	3	2	1	0
	Descompensació per moviments de terres	6	3	2	1	0
	Mesures correctores	7	3	2	2	1
	Vegetació	6	6	4	2	0
	Fauna	5	4	3	2	1
	Sistema hidrològic	6	4	3	2	0
	Expropiacions	5	4	3	1	0
	Total ambientals	0,30				
<i>Econòmics</i>	TIR	9	1	1	3	2
	VAN	15	2	0	3	1
	Període de retorn	4	1	0	2	1
	Total econòmics	0,30				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	5	1	2	3	3
	Serveis afectats	1	3	2	2	2
	Propietats afectades	2	3	3	2	1
	Duració obra	2	3	2	2	2
	Índex ocupació i mà d'obra	1	0	1	2	3
	Molèsties als usuaris	2	3	0	1	2
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	1	3	2	2	2



	Total funcionals	0,15				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	6	0	1	2	3
	Impuls desenvolupament econòmic	5	0	1	2	3
	Impuls creixement urbanístic	4	0	2	3	3
	Millora circulació	8	0	2	3	3
	Total territorials	0,25				

FACTOR DE PES

Taula 38. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,046	0,500	0,357	0,143	0,000
	Soroll	0,026	0,500	0,333	0,167	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,039	0,500	0,333	0,167	0,000
	Mesures correctores	0,046	0,375	0,250	0,250	0,125
	Vegetació	0,039	0,500	0,333	0,167	0,000
	Fauna	0,033	0,400	0,300	0,200	0,100
	Sistema hidrològic	0,039	0,444	0,333	0,222	0,000
	Expropiacions	0,033	0,500	0,375	0,125	0,000
	Total ambientals	0,300				
<i>Econòmics</i>	TIR	0,096	0,143	0,143	0,429	0,286
	VAN	0,161	0,333	0,000	0,500	0,167
	Període de retorn	0,043	0,250	0,000	0,500	0,250
	Total econòmics	0,300				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,054	0,111	0,222	0,333	0,333
	Serveis afectats	0,011	0,333	0,222	0,222	0,222
	Propietats afectades	0,021	0,333	0,333	0,222	0,111
	Duració obra	0,021	0,333	0,222	0,222	0,222
	Índex ocupació i mà d'obra	0,011	0,000	0,167	0,333	0,500
	Molèsties als usuaris	0,021	0,500	0,000	0,167	0,333
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,011	0,333	0,222	0,222	0,222
	Total funcionals	0,150				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,065	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls desenvolupament econòmic	0,054	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls creixement urbanístic	0,043	0,000	0,250	0,375	0,375
	Millora circulació	0,087	0,000	0,250	0,375	0,375
	Total territorials	0,250				



PESOS PONDERATS

Taula 39. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 30% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,046	0,023	0,016	0,007	0,000
	Soroll	0,026	0,013	0,009	0,004	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,039	0,020	0,013	0,007	0,000
	Mesures correctores	0,046	0,017	0,011	0,011	0,006
	Vegetació	0,039	0,020	0,013	0,007	0,000
	Fauna	0,033	0,013	0,010	0,007	0,003
	Sistema hidrològic	0,039	0,017	0,013	0,009	0,000
	Expropiacions	0,033	0,016	0,012	0,004	0,000
	Total ambientals	0,300	0,139	0,098	0,055	0,009
<i>Econòmics</i>	TIR	0,096	0,014	0,014	0,041	0,028
	VAN	0,161	0,054	0,000	0,080	0,027
	Període de retorn	0,043	0,011	0,000	0,021	0,011
	Total econòmics	0,300	0,078	0,014	0,143	0,065
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,054	0,006	0,012	0,018	0,018
	Serveis afectats	0,011	0,004	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,021	0,007	0,007	0,005	0,002
	Duració obra	0,021	0,007	0,005	0,005	0,005
	Índex ocupació i mà d'obra	0,011	0,000	0,002	0,004	0,005
	Molèsties als usuaris	0,021	0,011	0,000	0,004	0,007
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,011	0,004	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,150	0,038	0,030	0,039	0,042
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,065	0,000	0,011	0,022	0,033
	Impuls desenvolupament econòmic	0,054	0,000	0,009	0,018	0,027
	Impuls creixement urbanístic	0,043	0,000	0,011	0,016	0,016
	Millora circulació	0,087	0,000	0,022	0,033	0,033
	Total territorials	0,250	0,000	0,053	0,089	0,109
TOTAL			0,255	0,194	0,326	0,225
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			78,28	59,62	100,00	69,06



Pes ambiental: **0,35**

VALORACIÓ

Taula 40. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	7	7	5	2	0
	Soroll	4	3	2	1	0
	Descompensació per moviments de terres	6	3	2	1	0
	Mesures correctores	7	3	2	2	1
	Vegetació	6	6	4	2	0
	Fauna	5	4	3	2	1
	Sistema hidrològic	6	4	3	2	0
	Expropiacions	5	4	3	1	0
	Total ambientals	0,35				
<i>Econòmics</i>	TIR	9	1	1	3	2
	VAN	15	2	0	3	1
	Període de retorn	4	1	0	2	1
	Total econòmics	0,28				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	5	1	2	3	3
	Serveis afectats	1	3	2	2	2
	Propietats afectades	2	3	3	2	1
	Duració obra	2	3	2	2	2
	Índex ocupació i mà d'obra	1	0	1	2	3
	Molèsties als usuaris	2	3	0	1	2
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	1	3	2	2	2
	Total funcionals	0,14				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	6	0	1	2	3
	Impuls desenvolupament econòmic	5	0	1	2	3
	Impuls creixement urbanístic	4	0	2	3	3
	Millora circulació	8	0	2	3	3
	Total territorials	0,23				

FACTOR DE PES

Taula 41. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,053	0,500	0,357	0,143	0,000
	Soroll	0,030	0,500	0,333	0,167	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,046	0,500	0,333	0,167	0,000
	Mesures correctores	0,053	0,375	0,250	0,250	0,125
	Vegetació	0,013	0,500	0,333	0,167	0,000
	Fauna	0,038	0,400	0,300	0,200	0,100



	Sistema hidrològic	0,046	0,444	0,333	0,222	0,000
	Expropiacions	0,038	0,500	0,375	0,125	0,000
	Total ambientals	0,350				
<i>Econòmics</i>	TIR	0,090	0,143	0,143	0,429	0,286
	VAN	0,149	0,333	0,000	0,500	0,167
	Període de retorn	0,040	0,250	0,000	0,500	0,250
	Total econòmics	0,279				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,050	0,111	0,222	0,333	0,333
	Serveis afectats	0,010	0,333	0,222	0,222	0,222
	Propietats afectades	0,020	0,333	0,333	0,222	0,111
	Duració obra	0,020	0,333	0,222	0,222	0,222
	Índex ocupació i mà d'obra	0,010	0,000	0,167	0,333	0,500
	Molèsties als usuaris	0,020	0,500	0,000	0,167	0,333
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,010	0,333	0,222	0,222	0,222
	Total funcionals	0,139				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,061	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls desenvolupament econòmic	0,050	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls creixement urbanístic	0,040	0,000	0,250	0,375	0,375
	Millora circulació	0,081	0,000	0,250	0,375	0,375
	Total territorials	0,232				

PESOS PONDERATS

Taula 42. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 35% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,053	0,027	0,019	0,008	0,000
	Soroll	0,030	0,015	0,010	0,005	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,046	0,023	0,015	0,008	0,000
	Mesures correctores	0,053	0,020	0,013	0,013	0,007
	Vegetació	0,013	0,007	0,004	0,002	0,000
	Fauna	0,038	0,015	0,011	0,008	0,004
	Sistema hidrològic	0,046	0,020	0,015	0,010	0,000
	Expropiacions	0,038	0,019	0,014	0,005	0,000
	Total ambientals	0,350	0,146	0,103	0,058	0,010
<i>Econòmics</i>	TIR	0,090	0,013	0,013	0,038	0,026
	VAN	0,149	0,050	0,000	0,075	0,025
	Període de retorn	0,040	0,010	0,000	0,020	0,010
	Total econòmics	0,279	0,072	0,013	0,133	0,060
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,050	0,006	0,011	0,017	0,017
	Serveis afectats	0,010	0,003	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,020	0,007	0,007	0,004	0,002
	Duració obra	0,020	0,007	0,004	0,004	0,004
	Índex ocupació i mà d'obra	0,010	0,000	0,002	0,003	0,005



	Molèsties als usuaris	0,020	0,010	0,000	0,003	0,007
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,010	0,003	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,139	0,035	0,028	0,036	0,039
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,061	0,000	0,010	0,020	0,030
	Impuls desenvolupament econòmic	0,050	0,000	0,008	0,017	0,025
	Impuls creixement urbanístic	0,040	0,000	0,010	0,015	0,015
	Millora circulació	0,081	0,000	0,020	0,030	0,030
	Total territorials	0,232	0,000	0,049	0,082	0,101
TOTAL			0,254	0,193	0,310	0,211
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			81,80	62,16	100,00	68,05

Pes ambiental: **0,40**

VALORACIÓ

Taula 43. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	7	7	5	2	0
	Soroll	4	3	2	1	0
	Descompensació per moviments de terres	6	3	2	1	0
	Mesures correctores	7	3	2	2	1
	Vegetació	6	6	4	2	0
	Fauna	5	4	3	2	1
	Sistema hidrològic	6	4	3	2	0
	Expropiacions	5	4	3	1	0
	Total ambientals	0,40				
<i>Econòmics</i>	TIR	9	1	1	3	2
	VAN	15	2	0	3	1
	Període de retorn	4	1	0	2	1
	Total econòmics	0,26				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	5	1	2	3	3
	Serveis afectats	1	3	2	2	2
	Propietats afectades	2	3	3	2	1
	Duració obra	2	3	2	2	2
	Índex ocupació i mà d'obra	1	0	1	2	3
	Molèsties als usuaris	2	3	0	1	2
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	1	3	2	2	2
	Total funcionals	0,13				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	6	0	1	2	3
	Impuls desenvolupament econòmic	5	0	1	2	3
	Impuls creixement urbanístic	4	0	2	3	3



	Millora circulació	8	0	2	3	3
	Total territorials	0,21				

FACTOR DE PES

Taula 44. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,061	0,500	0,357	0,143	0,000
	Soroll	0,035	0,500	0,333	0,167	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,052	0,500	0,333	0,167	0,000
	Mesures correctores	0,061	0,375	0,250	0,250	0,125
	Vegetació	0,009	0,500	0,333	0,167	0,000
	Fauna	0,043	0,400	0,300	0,200	0,100
	Sistema hidrològic	0,052	0,444	0,333	0,222	0,000
	Expropiacions	0,043	0,500	0,375	0,125	0,000
	Total ambientals	0,400				
<i>Econòmics</i>	TIR	0,083	0,143	0,143	0,429	0,286
	VAN	0,138	0,333	0,000	0,500	0,167
	Període de retorn	0,037	0,250	0,000	0,500	0,250
	Total econòmics	0,257				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,046	0,111	0,222	0,333	0,333
	Serveis afectats	0,009	0,333	0,222	0,222	0,222
	Propietats afectades	0,018	0,333	0,333	0,222	0,111
	Duració obra	0,018	0,333	0,222	0,222	0,222
	Índex ocupació i mà d'obra	0,009	0,000	0,167	0,333	0,500
	Molèsties als usuaris	0,018	0,500	0,000	0,167	0,333
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,009	0,333	0,222	0,222	0,222
	Total funcionals	0,129				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,056	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls desenvolupament econòmic	0,047	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls creixement urbanístic	0,037	0,000	0,250	0,375	0,375
	Millora circulació	0,075	0,000	0,250	0,375	0,375
	Total territorials	0,214				

PESOS PONDERATS

Taula 45. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 40% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,061	0,030	0,022	0,009	0,000
	Soroll	0,035	0,017	0,012	0,006	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,052	0,026	0,017	0,009	0,000
	Mesures correctores	0,061	0,023	0,015	0,015	0,008



	Vegetació	0,009	0,004	0,003	0,001	0,000
	Fauna	0,043	0,017	0,013	0,009	0,004
	Sistema hidrològic	0,052	0,023	0,017	0,012	0,000
	Expropiacions	0,043	0,022	0,016	0,005	0,000
	Total ambientals	0,400	0,163	0,116	0,066	0,012
<i>Econòmics</i>	TIR	0,083	0,012	0,012	0,035	0,024
	VAN	0,138	0,046	0,000	0,069	0,023
	Període de retorn	0,037	0,009	0,000	0,018	0,009
	Total econòmics	0,257	0,067	0,012	0,123	0,056
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,046	0,005	0,010	0,015	0,015
	Serveis afectats	0,009	0,003	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,018	0,006	0,006	0,004	0,002
	Duració obra	0,018	0,006	0,004	0,004	0,004
	Índex ocupació i mà d'obra	0,009	0,000	0,002	0,003	0,005
	Molèsties als usuaris	0,018	0,009	0,000	0,003	0,006
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,009	0,003	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,129	0,033	0,026	0,034	0,036
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,056	0,000	0,009	0,019	0,028
	Impuls desenvolupament econòmic	0,047	0,000	0,008	0,016	0,023
	Impuls creixement urbanístic	0,037	0,000	0,009	0,014	0,014
	Millora circulació	0,075	0,000	0,019	0,028	0,028
	Total territorials	0,214	0,000	0,045	0,076	0,093
TOTAL			0,263	0,198	0,298	0,197
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			88,26	66,60	100,00	66,14

Pes ambiental: **0,45**

VALORACIÓ

Taula 46. Valoracions segon anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	7	7	5	2	0
	Soroll	4	3	2	1	0
	Descompensació per moviments de terres	6	3	2	1	0
	Mesures correctores	7	3	2	2	1
	Vegetació	6	6	4	2	0
	Fauna	5	4	3	2	1
	Sistema hidrològic	6	4	3	2	0
	Expropiacions	5	4	3	1	0
	Total ambientals	0,45				
<i>Econòmics</i>	TIR	9	1	1	3	2
	VAN	15	2	0	3	1



	Període de retorn	4	1	0	2	1
	Total econòmics	0,24				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	5	1	2	3	3
	Serveis afectats	1	3	2	2	2
	Propietats afectades	2	3	3	2	1
	Duració obra	2	3	2	2	2
	Índex ocupació i mà d'obra	1	0	1	2	3
	Molèsties als usuaris	2	3	0	1	2
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	1	3	2	2	2
	Total funcionals	0,12				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	6	0	1	2	3
	Impuls desenvolupament econòmic	5	0	1	2	3
	Impuls creixement urbanístic	4	0	2	3	3
	Millora circulació	8	0	2	3	3
	Total territorials	0,20				

FACTOR DE PES

Taula 47. Factors de pes segon anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,068	0,500	0,357	0,143	0,000
	Soroll	0,039	0,500	0,333	0,167	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,059	0,500	0,333	0,167	0,000
	Mesures correctores	0,068	0,375	0,250	0,250	0,125
	Vegetació	0,007	0,500	0,333	0,167	0,000
	Fauna	0,049	0,400	0,300	0,200	0,100
	Sistema hidrològic	0,059	0,444	0,333	0,222	0,000
	Expropiacions	0,049	0,500	0,375	0,125	0,000
	Total ambientals	0,450				
<i>Econòmics</i>	TIR	0,076	0,143	0,143	0,429	0,286
	VAN	0,126	0,333	0,000	0,500	0,167
	Període de retorn	0,034	0,250	0,000	0,500	0,250
	Total econòmics	0,236				
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,042	0,111	0,222	0,333	0,333
	Serveis afectats	0,008	0,333	0,222	0,222	0,222
	Propietats afectades	0,017	0,333	0,333	0,222	0,111
	Duració obra	0,017	0,333	0,222	0,222	0,222
	Índex ocupació i mà d'obra	0,008	0,000	0,167	0,333	0,500
	Molèsties als usuaris	0,017	0,500	0,000	0,167	0,333
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,008	0,333	0,222	0,222	0,222
	Total funcionals	0,118				
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,051	0,000	0,167	0,333	0,500



	Impuls desenvolupament econòmic	0,043	0,000	0,167	0,333	0,500
	Impuls creixement urbanístic	0,034	0,000	0,250	0,375	0,375
	Millora circulació	0,068	0,000	0,250	0,375	0,375
	Total territorials	0,196				

PESOS PONDERATS

Taula 48. Pesos ponderats segon anàlisi. Pes ambiental del 45% - Cas d'estudi 2

Criteri	Indicador	Pes	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
<i>Ambientals Intangibles</i>	Paisatge	0,068	0,034	0,024	0,010	0,000
	Soroll	0,039	0,020	0,013	0,007	0,000
	Descompensació per moviments de terres	0,059	0,029	0,020	0,010	0,000
	Mesures correctores	0,068	0,026	0,017	0,017	0,009
	Vegetació	0,007	0,004	0,002	0,001	0,000
	Fauna	0,049	0,020	0,015	0,010	0,005
	Sistema hidrològic	0,059	0,026	0,020	0,013	0,000
	Expropiacions	0,049	0,024	0,018	0,006	0,000
	Total ambientals	0,450	0,182	0,129	0,073	0,013
<i>Econòmics</i>	TIR	0,076	0,011	0,011	0,032	0,022
	VAN	0,126	0,042	0,000	0,063	0,021
	Període de retorn	0,034	0,008	0,000	0,017	0,008
	Total econòmics	0,236	0,061	0,011	0,112	0,051
<i>Funcionals</i>	Velocitat plantejament	0,042	0,005	0,009	0,014	0,014
	Serveis afectats	0,008	0,003	0,002	0,002	0,002
	Propietats afectades	0,017	0,006	0,006	0,004	0,002
	Duració obra	0,017	0,006	0,004	0,004	0,004
	Índex ocupació i mà d'obra	0,008	0,000	0,001	0,003	0,004
	Molèsties als usuaris	0,017	0,008	0,000	0,003	0,006
	Possibilitat d'execució per fases autònomes	0,008	0,003	0,002	0,002	0,002
	Total funcionals	0,118	0,030	0,024	0,031	0,033
<i>Territorials</i>	Acceptació població	0,051	0,000	0,009	0,017	0,026
	Impuls desenvolupament econòmic	0,043	0,000	0,007	0,014	0,021
	Impuls creixement urbanístic	0,034	0,000	0,009	0,013	0,013
	Millora circulació	0,068	0,000	0,017	0,026	0,026
	Total territorials	0,196	0,000	0,041	0,070	0,085
TOTAL			0,274	0,205	0,286	0,183
VALOR PERCENTUAL COMPARATIU			95,58	71,61	100,00	63,96